

ИГОРЬ АКИМУШКИН

# Куда и как

РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ

ИГОРЬ АКИМУШКИН

# Куда? и КАК?



Издательство «Мысль»
Москва • 1965

591 5
А 39

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Эта книга о непоседливых животных, о вечных странниках, четвероногих, крылатых, морских, о том, откуда и куда они бредут, летят, плывут и как находят дорогу. Давно уже волнует людей необъяснимая «интуиция» животных, их «сверхъестественное» (так многим казалось) чутье — «шестое чувство», помогающее безошибочно ориентироваться в окружающем их мире, умение видеть невидимое, слышать неслышимое.

Многие из этих секретов разгаданы наукой. В природе открыты удивительные «шестые чувства»: эхолоты и радары, поляроиды и физиологические хронометры, солнечные компасы и замысловатые «хореографические» методы передачи информации, открытые у пчел.

До недавнего времени одно лишь предположение о том, что такое возможно, посчитали бы пустой фантастикой. А между тем ***такое*** действительно возможно, оно существует. Оно доказано.

СОДЕРЖАНИЕ

# ИХ МАНЯТ ДАЛИ

В 1725 году, когда в Петербурге умирал царь Петр, новая беда шла с востока на Россию. Расплодившись без меры где-то в азиатских степях, серые крысы, пасюки, ринулись в Европу. В 1727 году их голодные полчища подступили к Астрахани. Здесь Волга преградила им путь. Крысы не сразу решились переплыть реку, бегали у воды. Но прибывали все новые легионы грызунов. Восточный берег Волги, под Астраханью, буквально кишел крысами. Не было им ни счета, ни конца.

«После землетрясения в Каспийских странах, — писал один из первых наших зоологов, Петр Паллас,— крысы пришли в Астрахань из Кумской пустыни в 1727 году перед двухлетней чумой, переплыв большими стадами Волгу».

Миллионы их утонули. Но миллионы спаслись и двинулись на Украину. Вскоре объявились они уже в Польше и Богемии, а через десять лет другая крысиная орда вторглась в Восточную Пруссию.

В 1753 году серые крысы «торжественно» вступили в Париж.

Раньше никто их здесь не видел. В Европе жила, правда, своя местная, более мелкая, так называемая черная крыса. А вот теперь пришли и серые крысы, и было их так много, что всюду они стали страшным бедствием. В одной лишь Англии сельское хозяйство терпело от крыс убытки на 15 миллионов фунтов стерлингов ежегодно.

Первую серую крысу, попавшую в руки зоологов, поймал в Ботаническом саду Парижа сторож. Он принес ее известному натуралисту Бюффону. И Бюффон описал невиданного им прежде грызуна. Но Бюффон не любил систематику и систематиков и описание сделал не по правилам, которые

к тому времени уже утвердились в науке. Поэтому позднее англичанин Беркенхаут заново описал этот вид под названием норвежской крысы. Почему норвежской — непонятно. Наверное, думали тогда, что пасюки родом из Норвегии.

Между тем грызуны продолжали завоевания. В начале прошлого века добрались до Америки (разумеется, бесплатными пассажирами на кораблях, построенных людьми), а в 1851 году, через триста лет после Бальбоа*, пересекли континент и вышли на берега Тихого океана. Всюду по пути истребляли они черных крыс, которые в западном полушарии сохранились в изобилии лишь в Южной Америке, и всюду следовали за ними эпидемии.

Нет теперь сомнения, что крысы разносят многие страшные болезни: чуму, тиф, ящур, трихиноз... Не решено, однако, другое: какими путями попали они в Европу? Драматическая картина крысиного марша, нарисованная мной на предыдущей странице, у многих специалистов вызовет, наверное, снисходительные улыбки. Потому что эта классическая гипотеза расселения крыс по Европе, которую еще недавно почти единодушно признавали исследователи, последнее время некоторыми знатоками решительно отвергнута.

«Паллас родился в 1741 году, — пишет известный советский зоолог Б. М. Житков, — он, следовательно, не мог наблюдать плывущих крыс. Он говорит, что крысы пришли «из Кумской пустыни»... Но Кума течет в Предкавказье, севернее Терека, а Астрахань лежит на левом берегу Волги. Крысы, значит, плыли не из Азии в Европу, как истолковывали текст Палласа едва ли не все зоологи... а из Европы в Азию».

В этом главное несоответствие новой теории и старой. Серые крысы, бесспорно, переселились в Европу из Азии, но не из Заволжья, а, по-видимому, из Северного Китая и не пешим путем, а на торговых кораблях. Потом уже из Западной Европы вторглись в Россию. Переплыли Волгу (не с востока на запад, а с запада на восток!) и в конце прошлого века добрались до Иртыша. В это же время с противоположного конца Сибири другая крысиная волна двинулась им навстречу и подошла к Енисею.

* Первый европеец, увидевший в 1513 году Тихий океан. С отрядом конкистадоров он пересек Панамский перешеек и с побережья Карибского моря вышел к Тихому океану.

Эти восточносибирские пасюки перебрались в Забайкалье тоже, скорее всего, из Китая. Когда товарные поезда побежали по новеньким рельсам Сибирской железной дороги (случилось это в 1896—1897 годах), обе наступавшие крысиные «армии» встретились в центре Западной Сибири. Не сразу, правда, встретились, а лет через десять. Но после русско-японской войны, когда по Великой сибирской магистрали шли бесконечные эшелоны с войсками и продовольствием, пасюки объявились здесь во множестве.

Известный зоолог профессор А. П. Кузякин в обстоятельной статье утверждает эту новую концепцию. Однако за рубежом и у нас находятся еще защитники старой гипотезы.

Какими бы, впрочем, путями ни расселялись крысы, разве сам этот их неудержимый порыв к завоеванию новых земель не достоин удивления? Какая сила, какое непобедимое побуждение погнало маленьких грызунов в головокружительный вояж вокруг земли?

Еще недавно на все такие вопросы даже натуралисты отвечали цитатами из Библии (либо помалкивали). А в Библии говорилось, что стартом, с которого начали свои скитания по земле все сухопутные звери и птицы, насекомые и разные там моллюски и черви, была гора Арарат. Разбрелись они отсюда потому, что здесь, к вершине этой горы, пристал после шести месяцев и семнадцати дней плавания знаменитый Ноев ковчег. А в ковчеге том было «каждой твари по паре». Когда волны схлынули, животные отправились отсюда в свой долгий путь, которому и поныне конца не видно... Белые медведи, распахнув шубы, побежали от кавказской жары в Арктику. Пингвины заковыляли через тропики в Антарктиду, а львы и жирафы уже шутя добрались до Африки.

Даже Карл Линней, знаменитый шведский натуралист, верил в эту детскую сказку. Теперь в нее и дети не верят. Шаг за шагом, упорным трудом и остроумными опытами биологи раскрыли наконец штурманские секреты, изучили пути и причины миграций многих четвероногих и пернатых номадов.

Наука может сейчас дать ответ, куда бредут, плывут и летят животные и как они ориентируются в пути.

# ПИЛИГРИМЫ ДРЕВНИХ КОНТИНЕНТОВ

## *Зуб палеотерия*



Все началось с костей. Землекопы нашли в каменоломнях какие-то странные скелеты. В разных странах их находили и в разное время. Что за кости — никто не знал. Думали всякое. Одни говорили: то кости Гога из Магога*, другие — царя Тевтобада, того самого, что привел орды германцев, хотел завоевать Рим, но римляне разбили его.

А может, это бренные останки боевых слонов Ганнибала? Разбежались толстокожие по Европе, когда Ганнибала прогнали из Италии, и умерли в северных лесах от холода...

Греческие ученые Ксенофан, Геродот и Ксантос догадались, кому в действительности принадлежат окаменевшие скелеты. Это остатки вымерших животных, утверждали они.

Но вскоре римляне завоевали все греческие города — и в Европе, и в Малой Азии, и в Африке. Античная наука, которая изучила уже многое, что позднее пришлось вновь открывать людям, совсем захирела. Невежество изобрело свои теории.

На острове Капри в коллекциях императора Августа хранились тогда гигантские кости. Местные знатоки говорили: то скелет циклопа, ослепленного хитроумным Одиссеем.

И все средние века, и все Возрождение, почти до самого XIX века люди верили в такие нелепости, несмотря на про-

* Гог из Магога — легендарный библейский царь, о нашествии которого на Израиль пророчествовал Иезекиил (Иез. XXXVIII). Но пророчества его не сбылись.

тесты опередивших века ученых. Среди них были итальянцы Боккаччо и Леонардо да Винчи, а в России — Ломоносов.

Перед французской революцией натуралист Жорж Бюффон собрал много фактов, изучив которые доказывал, что древние кости и окаменелости — остатки ныне вымерших животных. Они на современных не похожи, потому что природа не стоит на месте, а развивается.

Это противоречило Библии, и Парижский теологический факультет обвинил Бюффона в ереси. Ученого заставили публично отречься от своих взглядов.

Позднее, после революции, большим знатоком животных стал другой француз — Жорж Кювье. В ту пору на знаменитом ныне своими ночными развлечениями Монмартре были лишь пустоши и каменоломни. В них добывали известняк. А в известняке находили много разных окаменелостей. Кювье усердно их изучал, сравнивал друг с другом и с костями современных животных. Он был очень трудолюбив и работал не только руками и скальпелем, но и головой, создал много новых теорий. Одни из них оказались ложными (теория катастроф, например), другие же весьма плодотворными. Жорж Кювье считается основателем двух больших биологических дисциплин — сравнительной анатомии и палеонтологии, науки о древних костях, вернее, о древних обитателях планеты, от которых остались только кости. А от некоторых и костей не осталось — одни лишь отпечатки на камнях.

Говорят, Кювье так тщательно изучил животных и так хорошо знал законы соотношения органов, что всего по одной кости, даже по одному зубу, мог рассказать, как вымерший зверь выглядел, где жил, чем питался и какой у него был нрав — хищный или миролюбивый.

Однажды ученики принесли ему с Монмартра зуб какого-то загадочного зверя. Кювье сравнил его с зубами известных животных, затем взял лист бумаги и стал рисовать. И нарисовал полулошадь-полутапира. Он сказал, что обладатель зуба мог выглядеть только так, а не иначе.

Кювье назвал зверя палеотерием.

Шли годы. Кювье умер. И тут землекопы вырубили в известняковых карьерах на Монмартре большую каменную плиту, и плита эта стала триумфом новой науки, основанной Кювье. На плите каждый мог видеть отчетливый отпе-

чаток древнего зверя: полутапир-полулошадь с губой, вытянутой в небольшой хоботок! И до того он походил, этот отпечаток, на рисунок Кювье, что Французская академия решила в целях пропаганды науки поместить в музее на одном стенде рядом друг с другом оба рисунка — сделанный Кювье и природой.

Я рассказал об этом, чтобы показать, какая точная наука палеонтология. Сейчас методы Кювье усовершенствованы. Ими отлично владеют даже рядовые ученые. Палеонтология и палеогеография воссоздают из праха потрясающие картины давно минувших миров и открывают пути, которыми эти миры заселялись, наносят на карты тропы, которыми брели по континентам древние пилигримы.

### *Великая Гондвана*

До того как млекопитающие животные расселились по всей планете, геологические катастрофы еще раз изменили лик Земли.

Эре зверей предшествовало царство динозавров. В ту богатую событиями эпоху, сто — сто пятьдесят миллионов лет назад, в мезозое, то есть в «средние века» истории Земли, моря и континенты имели совсем иные очертания, чем в наши дни. И если бы космонавты могли взглянуть тогда с поднебесья на нашу старушку планету, они бы не узнали ее.

Многие ученые согласны между собой в том, что история ныне, казалось бы, незыблемых материков и океанов развивалась по следующей (упрощенной мной) схеме.

Вначале, около двух миллиардов лет назад, по-видимому, все материки Земли: современные Африка, Европа, Азия, обе Америки и Антарктида — составляли единый массив суши. С востока и запада его омывали воды единственного в ту пору Тихого океана.

На континенте было несколько внутренних морей: Северная и Южная Атлантика, Скандинавское море и древняя Арктика.

Затем случилось первое в истории планеты опускание земной коры. Море вылилось через край. Уцелевшие участки суши, так называемые континентальные щиты, никогда полностью не затопляемые водой глыбы гранита, послужили основой нынешним материкам.

Гондвана была величайшим из древних континентов мира, равного которому нет и поныне. Названный так по малоизвестной местности в Индии, этот гигантский массив суши через миллиард лет после своего рождения и через сто миллионов после смерти прославил свое имя, правда, увы! пока лишь в узком кругу представителей науки. Но давно пора, мне кажется, познакомить с великой Гондваной и широкую публику.

Материк Гондвана покоился на нескольких щитах: Бразильском, Африканском (включавшем и Переднюю Индию) и Западноавстралийском, объединяя земли этих ныне далеких друг от друга стран.

Позднее в течение сотен миллионов лет географическая или, вернее, палеогеографическая карта мира не раз меняла свой вид и пестрела многими названиями новых (а ныне древних) материков и морей. Только великая Гондвана благополучно переживала все геологические потрясения и сохраняла в целости свои границы. Она была ареной титанических битв между динозаврами, ее попирали ноги величайших из великанов — бронтозавров и диплодоков, с ее просторов поднялись в небо первые авиаторы — птеродактили. Лишь за сто, а может быть, за семьдесят миллионов лет до наших дней этот гигантский конгломерат стран распался и континенты приобрели свои нынешние очертания.

Началась новая эра в истории океанов и материков и жизни, их населяющей.

Никогда смерть не пожинала столь обильной жатвы: вымирали не стада, а целые виды, зоологические роды и отряды больших и малых ящеров. Новые животные и новые растения начали свои победные марши по равнинам рожденных из моря стран. Лиственные деревья, цветы и травы, вытеснив почти всюду папоротники, хвощи и секвойи, дали пищу и приют птицам и одетым в шерсть зверюшкам.

Третичный период, который начался примерно семьдесят миллионов лет назад, был эпохой бурного развития млекопитающих животных и эпохой их расселения по материкам и островам земли. Эволюция и суровый отбор создали из крошечных, похожих на землероек зверьков все «модели» современного и погибшего уже царства зверей: и собак, и кошек, и быков, и оленей, слонов и даже китов! На просторах Северной Америки и Южной Азии зародились и со-

вершенствовались многие виды зверей. Отсюда расселялись они во все концы земли.

Земная кора еще пульсировала, словно в конвульсиях родов, изрыгая из недр своих огненные потоки лавы. Вулканы забрасывали небо тучами пепла, морщины ползли по земле, сокрушая материки, обнажая дно морей. Многие горные хребты поднялись к облакам в ту эпоху: Альпы, Пиренеи, Апеннины, Атлас. Вдоль западного края обеих Америк залегли гигантские складки Кордильер.

Гонимые гневом разбушевавшихся стихий, животные искали новые убежища, новые пастбища и тихие заводи с утоляющей жажду водой. Тропы беженцев опоясывали всю планету. Богатая скитаниями история предков лошадей хорошо изучена русскими и американскими палеонтологами. Она рассказывает нам о путях, успехах и неудачах древних номадов.

### *Как лошадь стала бегать на одном пальце*

Если бы человек увидел в лесу предка нашей лошади, он, возможно, принял бы его за кота. Эогиппус — так звали этого предка — ростом был не больше лисицы. Голова у него была маленькая, шея короткая, спина горбатая, шкура полосатая, а лапы четырехпалые (передние) и трехпалые (задние). Жил эогиппус в сырых лесах Северной Америки пятьдесят миллионов лет назад, питался листьями и напоминал повадками и внешностью неуклюжего тапира.

Было несколько разновидностей эогиппусов, некоторые из них рано переселились в Европу (по-видимому, через «мост», существовавший тогда на севере между Канадой, Гренландией, Исландией и Скандинавией). «Потомок» эогиппуса, знаменитый палеотерий, зуб которого прославил Кювье, могучим телосложением напоминал носорога. Первым лошадям в Европе не повезло, и они все здесь вымерли.

Но в Америке род их по-прежнему процветал.

От эогиппуса произошел здесь орогиппус, а от него — трехпалый мезогиппус, который был уже ростом с овцу. Тут в истории лошадей случилось важное событие. Сырые тропические леса, покрывавшие большую часть планеты, стали всюду исчезать. Появились степи и луговые травы. Мезо-

гиппусы робко вышли из лесных зарослей и рискнули начать новую жизнь под открытым небом прерий. Питаться стали травой. В степи их преследовали быстроногие предки волков. Спасение было только одно: научиться бегать быстрее хищников. Лишние пальцы на ногах стали обузой (на одном пальце бегать легче!), и мы видим (по ископаемым костям), как у предков лошадей стал атрофироваться палец за пальцем, пока на каждой ноге не осталось лишь по одному пальцу. Лошадь превратилась в однокопытное животное. Но превращение это наступило не сразу.

От мезогиппуса произошел меригиппус, а затем гиппарион — стройная лошадь ростом чуть пониже зебры. Два недоразвитых боковых пальца на ногах гиппариона не касались земли. Трехпалый гиппарион бегал, следовательно, уже на одном пальце.

Едва ли какое-нибудь другое четвероногое животное встречалось такими колоссальными стадами, как гиппарион. Миллионные полчища этих «элегантных» лошадей через перешеек, соединявший в те времена Чукотку и Аляску, проникли из Северной Америки в Азию, а затем и в Европу.

Бесчисленные табуны гиппарионов галопировали по равнинам Евразиатского континента. Их ископаемые остатки так многочисленны, что палеонтологи назвали фауной гиппариона весь комплекс живых существ, обитавших в тех же степях и в одно время с этими лошадьми.

В Африку, Южную Америку и Австралию гиппарионы не сумели пробраться: широкие проливы и моря отделяли тогда эти страны от Северной Америки, Азии и Европы.

Прошло несколько миллионов лет, и все гиппарионы вымерли.

Более счастливая судьба ожидала двоюродного, так сказать, «брата» гиппариона — плиогиппуса. От него-то и произошли наши лошади. Когда-то табуны плиогиппусов населяли всю Северную и Южную Америку, Европу, Азию и Африку (к тому времени эти материки снова соединили перешейки). Среди древних лошадей были очень интересные разновидности: одни ростом больше самого крупного тяжеловеса, другие меньше карликового пони. Но миллион лет назад все лошади в Америке вымерли*. В Африке уцелели

* Крупнейший палеонтолог профессор Арно Мюллер считает, что. возможно, американских лошадей погубили мухи цеце, которые пере-

лишь зебры и ослы, а в Европе и Азии — два-три диких вида*, история которых тесно сплетена с судьбой человека.

В ледниковое время, несколько десятков тысяч лет назад, дикие лошади водились еще во всей Европе. Вместе с мамонтами и северными оленями они часто попадали на обед к троглодитам. Конечно, не как званые гости, а как лучшее блюдо в их меню. О том свидетельствуют «кухонные» отбросы наших предков — огромные кучи раздробленных костей, исследованные антропологами. В одной из них нашли остатки десяти тысяч съеденных лошадей. Прародители наши, как видно, не страдали отсутствием аппетита.

Еще сто пятьдесят лет назад в лесах Германии вы могли встретить дикую лошадь.

В средние века местное население с упоением поедало на праздничных обедах непарнокопытную «дичь» — мясо дикого коня. Оно считалось тогда большим деликатесом. Похоже, монахи особенно увлекались кониной: в застольных молитвах монастырей был следующий забавный параграф: «Да будет вкусно нам мясо дикого коня под знаменем креста!»

До XVII века некоторые города Европы содержали отряды стрелков, которые охотились на диких лошадей, опустошавших поля. В 1814 году в Пруссии несколько тысяч загонщиков окружили в Дуисбургском лесу последние табуны лесных лошадей и истребили их. Было убито двести шестьдесят животных.

В России дикие лошади жили дольше**. Сто лет назад они встречались еще на юге Украины и в Крыму. Это были тарпаны — лошади мышастой масти (некоторые исследователи думают, что от них произошли арабские и персидские скакуны). Последнего тарпана застрелили в 1879 году. Сейчас

носят многие тяжелые болезни. Их ископаемые остатки найдены в миоценовых слоях Колорадо рядом с окаменевшими остатками третичных предков лошадей.

* В последнее время некоторые исследователи предлагают свести их все в один вид диких лошадей. Известный наш зоолог профессор В. Г. Гептнер даже тарпана и лошадь Пржевальского считает одним видом.

** В 1663 году будущего гетмана Ивана Мазепу за какую-то провинность казаки привязали к дикому коню, и тот умчал его в степь. Но Мазепа сумел как-то освободиться от веревок и через 44 года поднял на Украине мятеж против царя Петра.

Серая крыса, или пасюк, отправившись из Северного Китая, расселилась по всему земному шару

Ее более слабый конкурент — черная крыса



Молодой тапир. Возможно, так выглядели когда-то далекие предки нашей лошади

Лошадь Пржевальского. Единственный уцелевший вид диких лошадей



Братья по крови — викунья (слева) и альпака. Вторая — одомашненный потомок первой





Безгорбый родич верблюда — гуанако

Вереницы груженных вьюками лам маршируют и ныне по горным тропам Кордильер

Маленький живой танк — девятипоясный броненосец



дикие лошади в числе нескольких сот голов сохранились только в Центральной Азии.

Предки современных индейцев, переселившиеся из Азии на Аляску по перешейку, соединявшему в некоторые периоды ледниковой эпохи оба материка, не нашли уже в Америке (ни в Южной, ни в Северной) ни одной дикой лошади. Они все тут по непонятной причине вымерли. А так как домашних лошадей тогда еще не было, то «крестьяне» в Америке долго оставались безлошадными. Они даже ничего и не слышали о лошадях и поэтому очень их испугались, когда испанцы вторглись в страну ацтеков верхом на конях.

В 1539 году конкистадор Эрнандо де Сото высадился на берегу Флориды. Он привез с собой девятьсот солдат и триста пятьдесят лошадей. От Флориды испанцы пошли на север, а потом на запад. С тяжелыми боями пробились к Миссисипи. Еще два года блуждали они в прериях за великой рекой. В схватках и походах растеряли своих лошадей. Лошади одичали, расплодились. В степях Техаса встретились они со своими сородичами, сбежавшими из войска Кортеса. Так произошли знаменитые мустанги.

### *Возвращение блудного сына*

В одно время с лошадьми начали свою историю и верблюды. Их предки были земляками и соседями. Протилопус, прародитель всех древних верблюдов, прятался под кустами и ростом был с кролика, но череп его и зубы носили черты, свойственные верблюжьему роду. На задних ногах у протилопуса росло только по два пальца, а на передних — по четыре.

Время шло, и потомки протилопусов изменялись, приспосабливаясь к новым условиям жизни. Как и мезогиппусы, они покинули сырые леса и вышли в прерии, когда суховеи иссушили болота и в американских равнинах зацвели степные травы. Через десять миллионов лет животные, в жилах которых текла кровь пигмея-протилопуса, сильно выросли: многие из них были ростом с газелей и внешностью на них походили. Другие — алтикамелусы — непомерно длинными шеями напоминали даже жираф. Среди древних верблюдов были и гиганты побольше слонов — пять метров в плечах! Все они жили в Северной Америке, от Мексики до Аляски.

Миллион лет назад в Калифорнии, там, где находится теперь ранчо ла Брея, а чуть подальше раскинулся город Лос-Анжелес, было большое озеро с коварными берегами. Томимые жаждой, звери и птицы из близлежащих степей устремлялись к нему и... погибали, увязнув в жидком асфальте, покрывавшем берега. Асфальт, точно египетский бальзам, предохранил их трупы от быстрого разложения. Ученые «выуживают» сейчас богатый улов допотопных животных из этой гигантской «консервной банки».

Первые серьезные раскопки начали здесь в 1906 году. За десять лет добыли из асфальта сто тысяч костей всевозможных птиц и зверей. Среди них два отличных скелета древних верблюдов. Животные были крупные — два метра в плечах. Их назвали *Came1ops hesternus*, что значит «верблюдообразные звери вчерашнего дня».

И действительно это так: камелопсы еще «вчера» бродили по Америке. Они дожили здесь до последних лет ледникового периода и вымерли, следовательно, совсем недавно. Переселившиеся из Азии предки индейцев не застали в Америке лошадей, но на верблюдов они имели еще счастье поохотиться. В штате Ута нашли однажды череп камелопса с кусками мяса на костях! Едва ли обладатель этого черепа умер более чем тысячу лет назад. Больше того, в Калифорнии, у подножия Сьерра-Невады, раскопали стоянку древних охотников. Тут были и угли от костров, и каменные наконечники копий, и раздробленные кости бизонов, и черепа примитивных верблюдов.

Когда европейцы высадились в Америке, камелопсов здесь уже всех съели. Но их кузены и кузины — азиатские верблюды и южноамериканские ламы спаслись от охотничьих копий, покинув родину. Прародители лам через джунгли Центральной Америки пробрались в Анды.

Верблюды, бежавшие в Азию, прошли северным путем — по перешейку, соединявшему тогда Аляску с Чукоткой. В эпоху плиогиппусов они добрались уже до Индии. Потом двинулись дальше — через Иран, Ирак в Аравию, но до Африки не дошли. Палестина была самым западным рубежом в странствиях древних верблюдов. Но два ископаемых вида известны и из Восточной Европы: один найден в России, другой — в Румынии. Первое упоминание о верблюде в исторических документах датировано четвертым тысячелетием

до нашей эры: губастую голову этого зверя, вылепленную из глины, откопали в могилах четвертой династии Древнего Египта. Позднее в течение тридцати веков никакие сообщения о верблюдах, никакие их изображения в Египте не встречаются. Словно в дельте Нила запрещено было всякое упоминание о верблюде. Некоторые ученые так и полагают: жрецы зачислили, наверное, верблюда в разряд нечистых животных. Зато в Ассирии надменные фигуры горбатых бестий мы видим на многих барельефах и обелисках. То были дикие верблюды, на них охотились ассирийские цари. Но царица Савская, когда приехала в гости к царю Соломону, привела с собой большие караваны вьючных верблюдов. Значит, в X веке до нашей эры верблюд в некоторых странах Востока был уже домашним животным.

Пленником человека, а не вольным зверем попал он и в Африку. Здесь люди вывели новую породу верблюдов — одногорбых дромадеров*. Случилось это очень давно. Еще Аристотель знал и дромадеров, и бактрианов (то есть двугорбых верблюдов Азии). Слово *дромадер* происходит от греческого *дромайос* — быстро бегающий. Действительно, дромадеры очень быстроногие и неутомимые животные. Говорят, что хороший дромадер может пробежать от Мекки до Медины (триста восемьдесят километров) от заката до заката, то есть за сутки. А дорога лежит через пустыню под палящим солнцем, вокруг ни речки, ни прохлады. Песок и открытые жарким ветрам пространства. Недаром прозвали верблюда кораблем пустыни. Его удивительные способности терпеливо переносить и жажду, и жару, и суховеи, и жалкие колючки вместо пищи всегда поражали людей. Много было сочинено на этот счет всяких легенд. Но только совсем недавно точными наблюдениями и экспериментами открыты наконец причины небывалой «засухоустойчивости» верблюда.

* В Африке сейчас верблюдов больше, чем в Азии,— около трех миллионов дромадеров. В пользу изложенной мной гипотезы (одногорбый верблюд — одомашненная форма двугорбого) говорит тот очень важный факт, что у зародышей дромадеров два горба! Однако многие ученые считают: одногорбый и двугорбый верблюды представляют два разных вида и были одомашнены независимо друг от друга и очень давно. Это подтверждают ископаемые остатки одногорбых верблюдов, найденные уже в плейстоцене.

Действительно, две недели верблюд может ничего не пить — старые писатели не преувеличивали. Зато потом, когда доберется до воды, выпьет целую бочку! Если верблюд не пил три дня, то выпьет сразу литров сорок. А если не видел воды неделю, то может за несколько минут осушить столитровый бак.

Поэтому раньше и думали, будто в желудке у верблюда есть карманы для воды. Когда он пьет, наполняет их, словно цистерны. Вода долго хранится в желудке и расходуется по мере надобности.

Но оказалось, что верблюд устроен совсем не так просто. У него не одно, а много удивительных приспособлений, помогающих длительное время обходиться без воды.

В желудке у верблюда и в самом деле нашли литров пятнадцать — двадцать какой-то зеленоватой жидкости. Но это не чистая вода, и не ей он главным образом обязан своей исключительной способностью не пить по неделям.

Вот что главное: верблюд очень экономно расходует воду. Он почти не потеет даже в сорокаградусную жару. Его тело покрыто густой и плотной шерстью — шерсть спасает от перегрева и препятствует испарению влаги из организма (у стриженого верблюда потоотделение на пятьдесят процентов больше, чем у нестриженого). Верблюд никогда, даже в самый сильный зной, не раскрывает рта: ведь через рот, если его открыть пошире, испаряется слишком много воды. Поэтому собаки, когда им жарко, открывают пасть и дышат часто-часто, охлаждая себя.

А верблюд, чтобы с воздухом уходило из организма поменьше воды, напротив, дышит очень редко — всего восемь раз в минуту. Хотя верблюд и теплокровное животное, но температура его тела колеблется в широких пределах: ночью она опускается до тридцати четырех градусов, а днем, в полуденный зной, повышается до сорока — сорока одного градуса. Это тоже уменьшает расход воды.

Впрочем, есть у верблюда приспособления и для сохранения воды впрок, но тоже очень хитроумные: он консервирует воду в виде запасов жира. Известно, что из жира при его «сгорании» в организме выделяется много воды — сто семь граммов из ста граммов жира. Из своих горбов, замечательных «водяных консервов», верблюд может извлечь при необходимости до полцентнера воды!

Животное это отлично приспособлено к сухому климату пустынь. Но жаркие и влажные страны верблюды совсем не выносят, поэтому они не сумели акклиматизироваться в Африке, к югу от Сахары, хотя их не раз туда привозили.

В 1622 году один из Медичи, Фердинанд II, купил нескольких дромадеров. Они перевозили грузы по песчаным равнинам, близ Пизы. И поныне еще потомки этих верблюдов живут в Италии. И другие страны захотели иметь у себя верблюдов — Сицилия, Испания, Австралия и, наконец... Соединенные Штаты. Здесь после долгих дебатов нескольким энтузиастам удалось убедить конгресс выписать из Турции три десятка дромадеров «для военных целей» — так было записано в постановлении правительства. Верблюдов погрузили в Измире на корабль и поплыли в Америку. Уже когда вышли в море, убедились, что перевозить таких высоких зверей — дело не простое. Лейтенант Портер, начальник экспедиции, приказал прорубить в палубе круглые дыры для горбов, чтобы животные в трюме могли хоть немного выпрямиться. Было тридцать три верблюда, когда корабль покинул Турцию, стало тридцать четыре, когда приплыл он в Америку: один умер в дороге, а две верблюдихи родили по верблюжонку.

В 1856 году верблюдов высадили в Техасе*. Через год сюда же привезли еще сорок четыре дромадера. Они приняли участие во многих походах на запад и как вьючные животные зарекомендовали себя лучше, чем лошади и мулы. Когда началась гражданская война, южане и северяне поделили между собой дромадеров. Война кончилась, и захваченные в плен верблюды южан были проданы в цирки и зверинцы. А верблюды северян разбежались и одичали. К концу XIX века Аризона стала вторым местом на земле, где жили если не дикие, то одичавшие верблюды. (Дикие сохранились только в пустыне Гоби, около Лобнора. Здесь их открыл Пржевальский.) Через тысячу или через несколько тысяч лет, после того как вымерли в Северной Америке последние представители «надменного» рода верблюдов, их эмигрировавшие потомки снова обосновались в пустынях юго-запада США. Лет шестьдесят назад здесь было довольно много гор-

* Самых первых верблюдов привезли в Америку, правда, еще в 1701 году. Но надобности в них тогда не было, и о дальнейшей их судьбе ничего не известно.

батых «мустангов». Ковбои ловили их десятками и продавали в зверинцы, а индейцы, как в старое доброе время, снова делили за обедом куски жареного верблюжьего мяса. Одичавшие дромадеры и поныне живут еще в Аризоне (и, по-видимому, в Мексике, на границе с Аризоной). Их тут видели еще в 1941 году.

Так блудный сын вернулся домой.

### *Дорога, открытая в оба конца*

В горных лесах Колумбии, Эквадора и северного Чили живет небольшой медведь с белыми «очками» вокруг глаз. Это очень редкое и пугливое животное. Кажется, еще никто из европейцев не видел его на воле. Очковый медведь — эмигрант из Северной Америки. Вместе с оленями, кошками, хомяками и свиньями он переселился на юг несколько миллионов лет назад, когда образовался отсутствовавший прежде Панамский перешеек.

Дорогой лам прошли многие животные. Даже мастодонты, проделав уже немалый путь из Африки в Европу и из Европы в Северную Америку, преодолели и этот третий в их странствиях межматериковый «мост». Тапиры тоже пришли в Южную Америку из Северной. Но они не очень спешили: переселились сюда позже всех, уже в ледниковое время. Их родичи, оставшиеся на родине, все погибли под натиском льдов. В ледниковую же, по-видимому, эпоху и бизоны пришли с Чукотки в Северную Америку. Они тут сильно расплодились, но ни один из них не рискнул пробраться в пампасы и льяносы южного материка. Это очень странно. Мамонты, которые переселились из Азии вместе с бизонами, на юге дошли тоже только до Мексики.

Хотя кошки пробрались в Южную Америку с севера, позднее некоторые из них двинулись обратно, например пума. Она вернулась в страну предков и обитает сейчас по всему западу США и Канады. Тем же путем, через Панаму, прошли и другие четвероногие эмигранты с юга — опоссум, коати, или носуха, которая объявилась сравнительно недавно в Аризоне, и девятипоясные броненосцы. Эти последние знамениты кроме всего прочего тем, что родят всегда четырех или восьмерых однополых близнецов. Поэтому зоопсихологи избрали их для своих опытов: наблюдают за реак-

цией совершенно идентичных по наследственности животных на разные условия среды и дрессировки.

Когда броненосцы поселились в Мексике — никто не помнит. В 1870 году они уже перешли северную границу страны и, охотясь за муравьями, изрыли берега Рио-Гранде, в Техасе. Через полвека добрались до Луизианы и перепахали там своими норами все поля с земляными орехами. Сейчас девятипоясные броненосцы живут и во многих других штатах на юге США — в Оклахоме, Алабаме, Нью-Мексико, Миссисипи, Арканзасе, Канзасе и Флориде. Путешествуют они по ночам, соблюдая правило «тише едешь — дальше будешь». Реки преодолевают очень забавно. Неширокие ручьи переходят под водой по дну, задержав дыхание. Большие потоки переплывают, набрав в легкие и желудок побольше воздуха. Надувшись, броненосец скатывается в воду и не тонет, шлепает лапами по воде и так перебирается на тот берег.

Северная Америка дала прибежище и многим пернатым переселенцам с жаркого юга. Калифорнийские грифы, кардиналы, пересмешники, местные «иволги», уорблеры, или американские славки, и колибри далеко не исчерпывают длинного списка иммигрантов. По-видимому, птиц гонит на север высокое «демографическое давление» в пернатом мире Южной Америки. Ведь этот континент занимает первое место в мире по изобилию птиц. В одном лишь Эквадоре, который немногим больше Белоруссии, обитает восемь процентов известных на земле видов птиц. А в маленькой Панаме птичьих разновидностей больше, чем во всей Северной Америке!

### *Африка — страна иммигрантов*

Когда великая Гондвана раскололась на части, материковая глыба, названная людьми Австралией, оказалась окруженной со всех сторон морями. Сумчатые животные, которые незадолго перед тем расплодились по всей Земле, получили пятый континент в свое полное владение. Животные несумчатые появились на свет уже после того, как материк этот стал островом. Они не смогли пробраться в Австралию. Только дикие собаки динго и крысы приплыли сюда на ко-

рягах, а летучие мыши прилетели по воздуху. (Возможно, что диких собак завезли сюда и люди.)

Австралия — единственная также страна, в которой сохранились утконосы и ехидны — самые первобытные из зверей. Они живут еще по традициям ящероподобных предков: не родят живых детенышей, а откладывают яйца.

Даже растения в Австралии очень своеобразные: около ста видов из них нигде больше не встречается.

Мадагаскар — второй вариант естественного палеонтологического музея, как называют часто Австралию. Он отделился от Африки, когда на земле обитали только примитивные млекопитающие (правда, уже не сумчатые). В его лесах до сих пор сохранились лучше, чем в других частях света, такие, например, редкостные зверюшки, как лемуры. Из пятидесяти видов лемуров, обитающих на земле, сорок живут на Мадагаскаре.

Позднее на остров приплыли свиньи и ныне уже там вымершие бегемоты.

Переселились они сюда из Африки, но и Африка не была их родиной. Многие из тех четвероногих, которых считаем мы истинными африканцами: львы, зебры, жирафы, бегемоты, пришли в леса и степи континента с севера. Африка приютила сотни видов чужеземных иммигрантов.

Гиены, например, перебрались в эту страну из Европы, которая была, по-видимому, древней родиной всех хищников вообще. Здесь от маленьких, величиной с белку, зверюшек, родичей наших ежей и кротов, которые тоже охотились на насекомых и червей, произошли креодонты.

Неуклюжие, коротконогие и злые создания пятьдесят миллионов лет назад жили и в Северной Америке.

Креодонты породили миацид — предков волков, медведей, гиен и кошек. Потом уже их эволюция пошла разными путями.

Среди древних кошек самым страшным хищником был саблезубый тигр, или махайрод. Силой он не уступал льву. Его очень длинные верхние клыки не умещались в пасти: свисали вниз, как сабли, по обе стороны от подбородка. А пасть махайрод мог открывать широко, как удав. Бросаясь на добычу, он откидывал назад голову, потом обрушивал ее на жертву, словно молот, и вонзал сабли в бок гиппариона

или антилопы*. Саблезубый тигр нападал даже на носорогов и слонов.

Миллион лет назад саблезубые тигры жили почти всюду — в Европе, в Индии, Индонезии, в Австралии и Северной Америке. Но махайрод не был предком ни льва, ни тигра. Он вообще ничьим не был предком: пятьсот тысяч лет назад все саблезубые тигры вымерли, не оставив потомков.

Предков льва в ту пору мы находим в Европе. Люди каменного века оставили в пещерах отличные рисунки огромной кошки, от которой, похоже, натерпелись немало всяких страхов. Это был пещерный лев. Пещерным называют его потому, что в жилищах троглодитов были «развешаны» портреты этих хищников. Сами же львы жили, конечно, на свежем воздухе — в степях и рощах. Правда, в подземельях попадаются и кости растерзанных львов. Наверное, они попали в лапы пещерных медведей, когда львы заходили «погреться» в мрачные владения косолапых исполинов.

Рисунки и кости пещерных львов ученые нашли в гротах Испании, Франции, Англии, Бельгии. Германии, Австрии, Италии, Алжира и Сирии. В нашей стране тоже во многих местах обнаружены следы былого обитания «европейского» льва — под Одессой, Тирасполем, Киевом и даже на Урале и в Пермской области. Подумать только, несколько тысяч лет назад и в наших лесах водились львы! Тогда климат в Европе был мягче.

Потом с севера подули морозные ветры, поползли ледники (в который уже раз!). Теплолюбивые животные покинули неприветливый край**. Но львы задержались. Они охотились в Европе до последнего оледенения, а в Греции, Турции и у нас в Закавказье дожили до античного времени (говорят, что на Восточном Кавказе львы встречались еще в X и даже XII веке!). Гераклу, чтобы убить немейского льва, не пришлось путешествовать в Африку. Две с половиной тысячи лет спустя знаменитый охотник Тартарен из Тараскона, мечтая

* Хотя есть предположение, что махайрод питался падалью и своими страшными клыками разрывал трупы.

** Известный палеонтолог профессор Абель говорит, что Африка дала приют многим четвероногим беглецам, изгнанным холодом ил Европы.

повторить его подвиг, даже в Северной Африке не нашел уже ни одного льва.

Но славный киевский князь Владимир Мономах успел сразиться со львом. Он встретил его где-то, по-видимому, в низовьях Дона. «Лютый зверь скочил ко мне на бедры и конь со мною поверже», — писал Мономах в «Поучении своим детям». Этот «лютый зверь», считает зоолог И. В. Шарлемань, и есть лев (см. «Зоологический журнал» № 43, вып. 2, 1964). «Лютым» наши предки называли льва — так сказано в «Лексиконе словеноросском». Кроме того, реставрированная фреска в Софийском соборе в Киеве, иллюстрирующая драматическую сцену, описанную Мономахом, наглядно доказывает, что «лютый зверь», бесспорно, лев, и никто другой. Будете в Киеве, рассмотрите ее получше, и у вас не останется никаких сомнений. (На некоторых эмблемах древнего Новгорода тоже был изображен лютый зверь. Он сильно стилизован, но из всех зоологических фигур больше всего напоминает льва.)

Еще до того как саблезубые махайроды распугали дичь в древних степях, по берегам северных морей бегали похожие на собак хищные звери. Они хорошо умели плавать и нырять, такие же были любители моря, как белые медведи сейчас. Постепенно, сами того не замечая, древние «собаки» превратились в... китов.

Позднее их близкие родичи проделали еще такую же метаморфозу и произвели на свет тюленей и моржей.

Прародители копытных зверей тоже близкие родичи хищников. И те и другие на заре новой, кайнозойской эры отпочковались от одного корня. «Тигр и волк, — говорит немецкий исследователь доктор Альшнер, — кузены антилопы и оленя!» Родиной большинства древних копытных была Северная Америка. Мы знаем уже, что отсюда начали свои скитания по планете перволошади и первоверблюды. Тапиры и носороги стартовали тоже здесь.

Но слоны «зародились» в Африке. В одно время с эогиппусом в болотах Нила жил небольшой, ростом со свинью, зверь меритерий. Хобота у него еще не было, а только небольшая шишка на носу, как у любопытного слоненка в сказке Киплинга.

От меритерия и произошли все слоны и мастодонты. Их прапрадедушки жили в болотах. Возможно, поэтому толсто-

кожие так любят воду. Кузены слонов — морские коровы, дюгони и ламантины проиллюстрировали эту фамильную привязанность убедительным метаморфозом подобным тому, который проделали в свое время киты и тюлени: приспособились, обретя ласты, к жизни в море.

Европа была родиной кабанов и оленей (но только не северного), а Азия — быков, антилоп, коз, баранов и, по-видимому, жираф. Джунгли Индии увидели также и первых бегемотов, павианов и человекообразных обезьян. Потом они уже переселились оттуда на другие материки.

Почему, однако, животные так непоседливы? Что заставляет их уходить из родных мест?

Причин много.

## БЕГУТ ОТ ХОЛОДА, ГОЛОДА И ЗАСУХИ

### *Десять миллионов разосланных колец*




вадцать первого мая 1822 года в Мекленбурге, в Германии, поймали аиста, шея которого была пронзена длинной стрелой. Стрел таких давно уже никто в Европе не видел. Стрела была экзотическая, знатоки установили — африканская стрела. Никаких сомнений.

Это была знаменательная находка. Первое вещественное доказательство общеизвестного теперь факта, что птицы из Европы улетают зимовать в Африку. Позднее охотники добыли еще пятнадцать аистов, проткнутых стрелами. Правда, еще до этих находок некоторые натуралисты уже поняли, куда осенью исчезают многие наши птицы, но то были лишь догадки, которым не очень-то верили.

В ходу были самые невероятные «гипотезы». Думали — так писал великий Аристотель! — что ласточки и другие мелкие птахи перезимовывают на дне прудов, закопавшись в ил; либо под корой деревьев и в старых дуплах; либо превращаются осенью в других птиц: грачи — в ворон, а кукушка — в ястреба, на которого она и в самом деле очень похожа и полетом, и раскраской.

И еще в 1703 году один «благочестивый и ученый джентльмен», епископ Герефорд, всерьез утверждал, что птицы улетают зимовать на... Луну.

Но мало-помалу истина прояснялась. Птицы не уберегли секрет своего таинственного исчезновения от любознательного ума человеческого. Заморские путешествия принесли первые сведения.

Германский император Фридрих II Гогенштауфен (1194 — 1250), отправляясь с крестовым походом на Восток, видел, когда переплывал Средиземное море, вереницы птиц, летевших на юг. Он изложил в своем трактате по анатомии и обучению охотничьих птиц «De arte venandi cuma vibus» передовую по тем временам идею о том, что европейские птицы перезимовывают не под водой, а в южных странах*.

Серьезное исследование птичьих перелетов начато было лишь в конце XVIII века по инициативе шведского натуралиста Карла Линнея, который предложил вести одновременные наблюдения в разных местах Европы за появлением первых пролетных птиц и за направлением их миграций. Мысль оказалась очень плодотворной. Такие наблюдения — а в них приняли участие многие ученые — добыли ценные факты.

Но не ведали бы мы о перелетах птиц и десятой доли того, что знаем сейчас, если бы школьный учитель датчанин Мартенсен не придумал кольцевать птиц.

Хотя изобретателем кольцевания называют обычно Мартенсена, но и до него некоторые натуралисты упражнялись в этом. Еще в начале XVIII века Леонард Фриш обмотал лапку ласточки красной шерстяной ниткой. На следующий год он поймал на гнезде помеченную ласточку и рассмотрел свою повязку: цвет ее не изменился, нитка не полиняла, никаких следов ила на ней тоже не было. Из этого Фриш заключил, что ласточка не зимовала на дне пруда.

В июле 1880 года в Германии директор почтамта Детте надел на ноги трем молодым аистам металлические кольца с выбитой на них надписью. В августе аисты покинули тихие заводи реки Верры, на берегах которой родились, и через четыре дня один из них был убит в Испании за тысячу двести километров от родины.

* Фридрих II вообще был очень образованным человеком. Он усердно занимался философией и другими науками, особенно зоологией и медициной, сам изобретал лекарства. Из Азии и Африки ему привозили редких животных, и он изучал их нравы. Он анатомировал трупы, он, пишет папа Григорий IX, «дошел до того, что называет дураками тех, кто верит, что всемогущий бог рожден от девы».

Григорий IX метал в Фридриха энцикликами, полными брани: «Смотрите на зверя, выходящего из глубины морской, с устами, полными богохульства, с когтями медведя и львиной яростью. Он открывает свою пасть, чтобы изрыгнуть оскорбления на бога».

Приблизительно в это же время и у нас на Украине, в Аскании-Нова, Фридрих Фальц Фейн окольцевал журавля. Кольцо птице надели, однако, не на ногу, а на шею. Позднее журавль при трагических обстоятельствах был пойман в Судане — первая находка окольцованной птицы в Африке!

Уже эти несмелые опыты доказали, что птицы улетают зимовать в южные страны. Однако, чтобы получить более полную картину, нужны были систематические и обширные исследования. Мартенсен это понял и взялся за дело. Он усовершенствовал методику кольцевания, испробовав разные способы, остановил в конце концов свой выбор на кольцах из легкого металла. На них указывалось, куда возвращать находки, если окольцованные птицы попадут в руки цивилизованных людей.

Не одной-двум, а тысячам птиц были надеты металлические кольца, и изучение перелетов птиц пошло вперед семимильными шагами.

В России первые массовые кольцевания птиц начаты были в Эстонии, на острове Сарема, в 1910 году.

После Октябрьской революции эстафету эстонских естествоиспытателей приняли юные натуралисты с биостанции в Сокольниках. Из Подмосковья птицы разлетались в разные страны мира, неся на лапках кольца с надписью: «БЮН. Moskwa». Позднее было учреждено Государственное бюро кольцевания и в заповедниках стали метить тысячи птиц.

Окольцовано уже больше десяти миллионов птиц. В среднем одно из ста колец, надетых на лапки мелких птах, попадает в руки орнитологов. У промысловых птиц бывает, что каждое пятое кольцо биологи получают обратно. Из десяти миллионов разосланных с птицами колец по крайней мере сто тысяч вернулось в научные институты с более или менее точным указанием места добычи окольцованной птицы. Это значит, что орнитологи нанесли на карты сто тысяч точек и провели от них линии к другим ста тысячам пунктов. Стрелы, их соединившие, показали, куда бегут птицы от студеного дыхания северной зимы*.

* О перелетах птиц написано много книг. Поэтому нет надобности подробно о них рассказывать. Читателям, которых это заинтересует, можно порекомендовать такие книги на русском языке, как «Жизнь птиц» и «Перелеты птиц» профессора С. С. Турова и «Перелеты птиц и их изучение» доктора И. Штейнбахера.

*Гагары-мореплаватели*

Пятая часть всех обитающих на земле птиц весной и осенью не сидит на месте. Подобно трепещущим волнам гигантского прилива жизни миллиарды птиц устремляются в эту пору на север и юг. Птиц кочующих, неперелетных, втрое больше. Они, когда не выкармливают птенцов, тоже покидают места своих гнездовий и летают по лесам, полям и морям далеко от дома. И только лишь пятая часть всего птичьего населения планеты никогда не оставляет родных мест. Это оседлые птицы.

Каждую весну зимовавшие на юге птицы возвращаются на родину в северные страны. А вдогонку за ними летят из приполярных и холодных областей южного полушария, где наступает не весна, а осень, стаи «южных» птиц. Они тоже спешат на север, но не вить гнезда, а зимовать: бегут от холода и голода. Ведь на севере южной зимой теплее.

В Японии зимуют поморники из Антарктики, а на Соломоновых островах — бронзовые кукушки из Новой Зеландии. Многие американские птицы выводят птенцов в Патагонии, а от холодов ищут защиту на севере, в тропиках Нового Света.

Советский орнитолог профессор Л. А. Портенко встречал этих беженцев с юга даже в Арктике — на Чукотке и вблизи мыса Сердце-Камень. Все лето, с июля и по сентябрь, тысячные стаи тонкоклювых буревестников осаждали побережья северных морей. Осенью они вслед за нашими птицами полетели на юг. Наши нашли пристанище в Китае, Индии, а птицы-антиподы продолжали путь. Их не прельстили ни зеленые джунгли, ни серебристые пляжи тихоокеанских островов: они торопились на родину — в Тасманию. Туда возвращалась весна.

Тонкоклювые буревестники выводят птенцов на этом острове, а потом летят на север, пересекают экватор и через месяц после старта в Тасмании ловят уже креветок у берегов Японии. Но не задерживаются здесь, летят дальше вдоль Курильских островов к Камчатке, Алеутам и Аляске. Пересекают все Берингово море и вдоль западных берегов Северной Америки снова спускаются к югу. От Калифорнии поворачивают уже в открытый океан и вскоре замыкают свою знаменитую «тихоокеанскую петлю», приземляясь у по-

кинутых южной осенью гнезд на скалах Тасмании. Каждая пара занимает свою старую нору (гнездятся буревестники в норах). Как птицы находят ее после столь долгого отсутствия? И зачем вообще так далеко улетали: разве мало рыбы в южном полушарии?

Пока наука бессильна нам это разъяснить.

Не понятно также, почему и многие тропические птицы, которым не угрожает ни холод, ни голод, выкормив птенцов, отправляются в далекие путешествия. Серый тиранн, например, — он похож немного на нашего сорокопута — каждый год посещает сельву Амазонки и возвращается обратно в Вест-Индию, когда приходит пора размножаться. Оропендолы из Панамы и белокрылые голуби из Мексики летят в обратном направлении — на север.

Не всегда, отправляясь в дальние края, пернатые мигранты употребляют в дело крылья. Многие птицы путешествуют пешком, например дикий индюк. Он только реки перелетает, а так всю дорогу до зимних квартир на юге сотни миль топает по земле. Родичи индюка — голубой граус и другие североамериканские куропатки следуют его примеру.

У нас самый отчаянный пешеход — коростель. Говорят, что большую часть пути от русских лугов до Южной Африки он проходит пешком. Однако никто этого не доказал.

А бескрылые гагарки, когда еще были живы, вплавь уходили от северной зимы. От Исландии и Гренландии они плыли к берегам Америки и Европы, а потом по обеим сторонам Атлантики спускались все ниже и ниже к югу до Франции и Южной Каролины, где зимовали. Приходила весна, и гагарки, сбиваясь в стаи, отправлялись в обратную дорогу — вверх по «глобусу».

Гагарок теперь нет: последнюю их пару съели охотники ровно сто двадцать лет назад. Но птицы-мореплаватели еще бороздят моря. И это не только пингвины. Если случится вам побывать осенью в тундре, вы, может быть, их увидите.

Холодно, неприютно осенью в тундре. Кружатся в вихре снежинки. Одевают белыми шапками болотные кочки. Перелетные птицы давно покинули неприветливый край. Опустели озера и реки. Даже северные олени уходят на юг, в тайгу.

А гагары вот плывут на север, вплавь уходят от зимы. Но почему же все-таки на север, прямо в Ледовитый океан?

Может быть, «глупые» гагары перепутали, где юг, а где север?

Ничего не перепутали. Если бы хватило у нас времени проследить за ними дальше, то увидели бы мы, как, добравшись по сибирским рекам до северного побережья Таймыра, чернозобые гагары выходят в Карское море и тут поворачивают на запад.

Плывут по морю дальше. Через Карские Ворота попадают в Баренцево море. Пересекают его. Вот и туманные берега Скандинавии. Угрюмые скалы и ревущий прибой. Гагары плывут мимо. Огибают всю Скандинавию, попадают в Северное, а потом в Балтийское море. Ну вот и доплыли! Здесь и зимуют гагары — на западе Балтийского моря.

Неплохой поход они совершили: от Таймыра до Балтики шесть тысяч километров. И заметьте, большую часть пути вплавь.

### *Перелет Арктика — Антарктика*

Далеко за Полярным кругом — на островах Ледовитого океана, в Гренландии, на севере Канады, Аляски, Сибири и Европы — гнездятся маленькие белые птицы с черными «шапочками» на головах — полярные крачки. На морских побережьях в неглубоких ямках выводят здесь птенцов.

Полярные крачки поселяются иногда так близко к полюсу, что бывает и в июле с мутного неба падает на их гнезда снег. Тогда, чтобы прикрыть от холодного ветра птенцов, крачки сгребают его в кучу и снежной стеной окружают дом.

Осенью крачки покидают тундру и летят на юг, в теплые края. Впрочем, края, где они проводят зиму, теплые лишь относительно. Ведь зимуют эти неисправимые полярники тоже в Заполярье! На другом конце света — в Антарктиде.

Из Канады и Гренландии крачки летят сначала в Европу, у Британских островов встречаются с сибирскими и европейскими сородичами. Стаи крачек смешиваются и вдоль побережья Франции и Португалии направляются в Африку. У Сенегала и Гвинеи пути их расходятся. Одни крачки поворачивают на запад и, еще раз пересекая Атлантический океан, летят к Бразилии, а оттуда — к Фолклендским островам и Огненной Земле. Другие остаются верны Африке и,

лишь миновав мыс Доброй Надежды, прямиком устремляются в Антарктиду — в моря Росса и Уэдделла. Там кружат уже над волнами крачки, прибывшие с Аляски. Они летели иным путем — вдоль тихоокеанских берегов Америки.

Дважды в году из канадской тундры до Антарктиды пролетают полярные крачки девятнадцать тысяч километров! Путь туда и обратно равен кругосветному путешествию вокруг экватора!

А наши крачки с Чукотки или Анадыря совершают еще более далекие рейды. Прежде чем повернуть на юг, тысячи километров летят они на запад вдоль сибирского побережья Ледовитого океана. Огибают с севера Скандинавию, а потом только поворачивают к берегам Африки. Но не задерживаются в стране бегемотов и львов, спешат дальше — в Антарктиду.

Пролетают весь земной шар «от макушки до макушки»!

Этот небывалый подвиг маленьких пилотов воодушевил шведского океанолога доктора Кулленберга на нелегкий труд ученый сопоставил различные этапы маршрута полярных крачек с гидрологическими данными океанографических экспедиций. Его интересовала поверхностная температура воды тех частей океана, над которыми пролетают крачки. Кулленберг убедился, что крачки тщательно избегают очень теплых акваторий, предпочитая сделать крюк в тысячу миль, чтобы лететь над холодными течениями. Там больше и рыбы, и рачков, которых крачки ловят, бросаясь с высоты прямо в воду. Их пути над океаном почти совпадают с маршрутами усатых китов.

Буревестник Уильсона тоже пролетает земной шар «от макушки до макушки», но в обратном направлении. Зимует он около Северной Шотландии и Ньюфаундленда, а птенцов выкармливает на антарктических островах.

Бурокрылые ржанки летят осенью из канадской тундры в прерии между Рио-де-Жанейро и Буэнос-Айресом (через Лабрадор и Западную Атлантику). Возвращаются они другой дорогой — через Панамский перешеек и долину Миссисипи. Этот же маршрут избирают и молодые ржанки, когда впервые в жизни отправляются в южноамериканский рейс.

Ржанки с Аляски и Чукотки зимуют на Гавайских островах. Между ними и Аляской нет никакой суши. Это значит, что ржанки, которые на воде не отдыхают, совершают за

двадцать два часа беспосадочный полет в три тысячи километров!

Ржанки из Восточной Сибири улетают в Новую Зеландию, а колючехвостые стрижи, которых много на Амуре,— в Тасманию. Почему не зазимуют они где-нибудь поближе?

Амурский кобчик тоже не ближней дорогой добирается до зимних квартир: через Монголию, Индию и Индийский океан летит в Южную Африку и там ждет, когда на его родине опять потеплеет.

Малюсенькая пеночка-таловка (весит она чуть больше пятачка!) гостит зимой в Индонезии. От Сибири до Явы— немалый путь!

### *А где зимуют наши утки?*

В тропической Африке? Индии? Нет, не так далеко*.

Кряквы и чирки, которые гнездятся в европейской части СССР (на восток до Волги), летят осенью на запад, в Прибалтику и к берегам Северного моря. Оттуда поворачивают на юг. Зимуют они в Западной Европе — в Германии, Англии, Франции, Италии, Югославии. Часть уток перелетает Средиземное море и проводит зиму в Алжире, Тунисе и Египте.

Утки из Западной Сибири и Заволжья летят осенью к низовьям Волги, Урала и Дона, потом по берегам Черного и Каспийского морей спускаются до Закавказья.

Здесь пути уток расходятся. Одни стаи остаются тут зимовать. Другие летят в Ирак и Иран. Третьи поворачивают на запад, в Северную Турцию.

Некоторые кряквы, не долетев до Закавказья, сразу же от устья Волги и Дона через Южную Украину устремляются в Румынию и другие Балканские страны.

Скворцы зимуют в Англии и Германии, а ласточки и аисты — в Южной Африке. В долине Нила находят приют журавли, белые трясогузки, варакушки, бекасы, чибисы и многие другие кулики.

«В африканских саваннах, — пишет профессор С. С. Туров, известный советский орнитолог, — зимуют соловьи, удоды, мухоловки, славки, пеночки, овсянки, желтые трясогузки,

* Только некоторые восточносибирские утки зимуют в Индии.

лесные коньки, луговые чеканчики и чеканы-каменки. Через тропическую Африку пролетают дальше к югу белые и черные аисты, чеглоки, кукушки, камышовые и луговые луни, крачки».

А вот овсянка-дубровник из приокских лугов летит не в Африку, как многие певчие птицы ее родины, а в Индию и Китай.

Дубровник — недавний гость в Европейской Росоии. Он переселился сюда из Сибири, а сибирские птицы зимуют обычно в Южной Азии. Зеленая пеночка, как и дубровник, расселяется с востока на запад. Она тоже осенью летит сначала в Сибирь, а потом — в Индию.

Белый гусь, канадский журавль и малый дрозд с Чукотки и Анадыря перебираются на зиму в Америку.

Уже в начале августа перепела начинают потихоньку кочевать поближе к Крыму. Летят они в одиночку и только уже на юге сбиваются в стаи на хорошо им известных местах отдыха и кормежек. В Крыму и на Кавказе собирается особенно много перепелов. Прибывают они сюда даже из Сибири. На склонах Яйлы птицы дожидаются теплых и ясных ночей, чтобы пуститься в отчаянный полет над морем. Но и в Турции долго не задерживаются, спешат дальше в Африку.

Перепела летят всегда ночью. Славки, сорокопуты, пастушки, лысухи, кукушки, крапивники, дрозды, корольки, иволги, овсянки, трупиалы тоже путешествуют по ночам.

Напротив, только днем летят некоторые гагары, пеликаны, аисты, грифы, журавли, чайки, голуби, стрижи, ласточки, скворцы, клесты, дубоносы, хищные и воловьи птицы.

Безразлично и днем и ночью при хорошей погоде стартуют цапли, утки и гуси. В общем мелкие птахи предпочитают отправляться в путь под покровом темноты, а птицы крупные и те, которые добывают пищу в воздухе, как стрижи и ласточки,— в светлые часы суток.

### *«Каждый журавль несет на спине коростеля»*

Вопрос этот не нов. Он волновал еще натуралистов древности, и, кажется, лишь немногие из них сомневались в том, что коростели летают иногда верхом на журавлях.

Но современная наука отвергла эту идею как миф, народную легенду — не больше.

Однако американцы Джеймс Хартинг и доктор Мак-Эти опубликовали недавно наблюдения, которые заставляют усомниться в справедливости столь категорического решения. Но наиболее полный материал представил на суд читателей британский натуралист Фрэнк Лейн.

Хорошо известно, что многие птицы охотятся на мух и слепней на спинах больших зверей. Некоторые волоклюи, например, садятся и на страусов, аистов и дроф. Разъезжают на них, как на самодвижущихся наблюдательных вышках, высматривая с высоты добычу: разных кузнечиков и мух — и атакуя ее на лету.

Орнитолог Майр наблюдал однажды за розовой щуркой. Дело было в Африке. «Я дважды видел своими собственными глазами, — пишет он,— как розовая щурка ехала на спине у дрофы. Только когда дрофа бросилась бежать, щурка не удержалась и свалилась с ее спины. Но она полетела следом за дрофой и опять ее оседлала. Щурка свалилась снова, когда дрофа поднялась в воздух».

Известный исследователь Самуэль Бейкер видел стаю белых аистов, которые охотились за саранчой и кузнечиками, выпугивая их из травы. На спине у каждого аиста, «как наездники на лошадях», сидели какие-то мелкие птички (Бейкер называет их мухоловками). С высоты спин шагающих по степи аистов их взору открывались более обширные «охотничьи просторы». Если аисты упускали добычу, в погоню пускались «мухоловки». Они хватали ее на лету, словно сокол утку, и возвращались обратно: каждая на своего аиста, чтобы здесь, на его спине, спокойно закусить.

Можно упомянуть еще несколько бесспорных примеров, доказывающих, что птицы иногда не только ездят, но и летают на своих более крупных сородичах.

Когда маленькая пташка, колибри например, нападает на большую птицу, желая прогнать ее со своей гнездовой территории, она нередко, падая на широкую спинку врага и нанося по ней неистовые удары клювом, летит некоторое время на своем противнике.

Американская мухоловка форфиката, вцепившись в Спину хищника каракары, пролетает на нем больше мили, «оставляя за собой длинное облачко из вырванных перьев».

Другой известный пример — путешествие (тоже, впрочем, довольно непродолжительное) птенцов на спинах своих родителей. Некоторые птицы переносят птенцов в лапах, например хахалака, южноамериканская шлемоносая курица, и наш вальдшнеп. Другие же транспортируют их на спине. Так, говорят, поступают иногда гнездящиеся в дуплах деревьев утки, когда «перебазируют» свое потомство на землю.

Доказано, что и вальдшнеп переносит птенцов не только в лапах. Видели, как вальдшнепиная самка благополучно перелетела с двумя птенцами на спине через довольно широкую реку.

На одной из орнитологических конференций, посвященной вальдшнепу, где обсуждался вопрос о переносе этим куликом птенцов, некоторые зоологи рассказали, что видели, как и другие птицы — лебеди, куропатки, крохали — иногда летают с птенцами на спине.

Говорят, что, когда у орлов, лебедей и журавлей птенцы учатся летать, взрослые птицы подлетают снизу под неумело машущего крыльями детеныша и подставляют ему спину. Он опускается на нее и отдыхает некоторое время, а потом снова бросается вниз и летит на своих крыльях.

Нет сомнения, что в некоторых случаях маленькие птицы летают иногда на больших. Но могут ли большие птицы служить транспортным средством в более длительных путешествиях, например во время осенних перелетов?

Легенды и поверья многих народов утверждают, что могут. В это верили, например, древние египтяне. «Каждый журавль,— говорится в одном папирусе, — когда летит на юг, несет на спине коростеля».

В это и сейчас верят такие тонкие знатоки природы, как североамериканские индейцы. Потому, говорят они, во время перелетов журавли летят низко над полями и кричат: созывают пассажиров. Малые птицы, услышав призывные крики, спешат к журавлям и устраиваются у них на спинах. Когда все места будут заняты, стая взмывает высоко в небо и прямым курсом устремляется на юг.

Индейцы уверяют, что если осенью подстрелить дикого гуся, то, прежде чем охотник успеет поднять добычу, из перьев ее нередко вылетает бесплатный пассажир — какая-нибудь небольшая певчая пташка.

И вот еще что рассказывают: когда близко пролетает стая журавлей, среди них не видно никаких мелких пташек, но их щебетание будто бы можно отчетливо услышать, если, конечно, повнимательнее прислушаться. Предполагается, что птички спрятались в журавлиных перьях и чирикают.

Путешественник Гиллимард пишет: однажды в Эгейском море над кораблем пролетала стая журавлей. После выстрела один журавль упал на палубу, и сейчас же «из него» вылетело несколько маленьких птичек.

Вообще-то говоря, в разных книгах и статьях накопилось уже много сообщений о таких странных происшествиях. Если им верить, несколько раз уже будто бы находили в перьях убитых на пролете канадских казарок пригревшихся там колибри*. А однажды видели даже, как болотная сова переносила через бурное море крапивника. Об этом рассказывает автор книги «Птицы Йоркшира» орнитолог Т. Нельсон. Была середина октября, дул сильный холодный ветер: недавно лишь утих бушевавший двое суток шторм (случилось это у восточных берегов Англии). Сова летела низко над водой. Люди, которые сообщили об этом случае Нельсону, увидели из лодки, когда птица пролетала над ними, что на спине у нее кто-то сидит. Они захотели получше рассмотреть «седока». Сова испугалась, шарахнулась в сторону, седок не удержался и полетел вниз. Оказалось, что это маленькая птичка. Она так устала, что едва могла лететь, и люди без труда ее поймали. То был крапивник. (Кроме этого описано еще несколько случаев, когда крапивников видели летящими верхом на болотных совах. Одного, едва живого, нашли в оперении убитой совы. Он согрелся в руках и улетел. Речь идет о скандинавских крапивниках, которые осенью улетают зимовать в Англию.)

Нельсон пишет, что, возможно, крапивник и не собирался путешествовать на сове через Северное море. Скорее всего, он летел на юг самостоятельно, но в дороге выбился из сил — погода ведь была ненастная — и, чтобы передохнуть, пристроился на спине у своего более сильного попутчика.

* В Канаде встречаются два вида перелетных колибри: рубиновошейный (на востоке США и Канады) и красный огненосец (на северо-западе США и в западных штатах Канады). Зимуют эти колибри в Мексике, преодолевая весной и осенью более четырех тысяч километров над сушей и морем.

Мнение это разделяют и некоторые другие зоологи. Во время больших перелетов, особенно через море и в плохую погоду, птицы так устают, что готовы сесть на что угодно, лишь бы передохнуть и не упасть без сил в море (такое тоже нередко случается). Счастье, если попадется в пути корабль. Птицы опускаются на его снасти, палубные надстройки. Так иной раз облепят их, что мачты чернеют от плотно прижавшихся друг к другу пташек. И сидят часами, особенно если корабль движется нужным им курсом.

Мак-Эти говорит: «Зная, что выбившиеся из сил птицы садятся на корабли, мы не можем особенно сомневаться и в том, что они иногда избирают в качестве транспорта летящих над морем больших птиц».

И он добавляет: этот вид «транспорта» в сезонных перелетах птиц не имеет, конечно, большого значения, но в том, что подобные оказии иногда случаются, не может быть сомнения.

Однако у большинства зоологов сомнения все же имеются. И у них, у сомнений, так сказать, две стороны: физическая и психологическая.

«Хватит ли у птицы сил лететь с бесплатными пассажирами на спине?» — вот первый вопрос, который, естественно, возникает при обсуждении этой проблемы.

Ответ на него, очевидно, должен быть таким.

Если вальдшнеп переносит своих птенцов, значит, и другие птицы могут лететь с грузом на спине. Есть, наконец, экспериментальные доказательства. Однажды в Соединенных Штатах в дни национальной кампании за популяризацию охраны природы в небо выпустили почтового голубя с канарейкой на спине. Живую канарейку упаковали в картонную «кабину» и привязали за плечами у голубя, словно рюкзак. С этой ношей голубь благополучно пролетел более тридцати километров.

Итак, опытом доказано, что птицы могут переносить на спине других, конечно более мелких, птиц. Это им по силам. Но тут же возникает другой вопрос: хватит ли сообразительности у птиц малых, чтобы воспользоваться птицами большими в качестве транспортного средства? И хватит ли, так сказать, доброй воли у птиц больших, чтобы помочь своим землякам в трудном путешествии?

Мы увидим ниже, что животные часто обнаруживают и значительно более сложные формы поведения.

Поэтому в вопросе, нами только что рассмотренном, необходимо соблюсти известную осторожность: никаких априорных решений. Только точные наблюдения могут установить истину.

### *Уходят и олени*

Северный олень — один из самых молодых видов животных и, бесспорно, самый «молодой» из оленей. Он начал свою историю в одно время с человеком. Северные олени около миллиона лет назад произошли от американских оленей, среди которых были виды, приспособившиеся к жизни на зыбкой почве болот. До сих пор еще в топких лесах Бразилии прячется «двоюродный брат» северного оленя. Он многим напоминает своего северного собрата, особенно строением копыт, приспособленных для ходьбы по болотной трясине.

Похожие на него олени жили в доледниковое время в Северной Америке. Когда с севера материка поползли гигантские ледники, уничтожая на своем пути роскошные леса и сминая холмы и горы, северная заболоченная тундра, сопутствуя ледникам, завоевала огромные пространства и на юге североамериканского континента. Лесным жителям — оленям пришлось привыкать к новым условиям. Болотные олени, которые были уже приспособлены к жизни на зыбкой почве лесных трясин, постепенно превратились в настоящих обитателей тундры — северных оленей.

Когда ледники отступили на север, в полярные страны, за ними ушли и северные олени, для которых тундра стала теперь настоящей родиной. С Аляски они проникли на Чукотку и расселились дальше по всей Сибири. Северные олени заселяли новые для них страны и с запада: через Гренландию попали в Исландию, на Шпицберген и дальше в Западную Европу, где в ледниковое время они водились почти всюду, за исключением лишь юга Испании, Италии и Балканского полуострова.

У нас в эту пору северные олени жили даже на Украине и в Крыму.

Еще на заре истории судьба связала тесными узами человека и северного оленя. Среди персонажей расписанных охрой пещерных панно часто попадаются рогатые фигуры северных оленей. Олени и мамонты для людей каменного века были дичью первого ранга.

Сначала люди ели северных оленей, потом стали их приручать.

Сейчас, как и прежде, трудно прожить в тундре без оленей. Люди запрягают их в сани, едят их мясо, из молока делают сыр и масло, в оленьи шкуры одеваются с ног до головы.

В нашем Заполярье пасется около двух миллионов домашних северных оленей. В Скандинавских странах их полмиллиона, а на Аляске — миллион.

В Америку домашние северные олени завезены совсем недавно — в конце прошлого века. До этого эскимосы и канадские индейцы знали только диких карибу, которые кочевали по Американскому Северу поистине несметными стадами. Про одно стадо рассказывают, что четыре дня и четыре ночи проходило оно мимо изумленных охотников. Долго потом у людей в глазах рябило от бесчисленных оленьих рогов, на которые они вдоволь насмотрелись, пока толпы карибу брели мимо их избушки.

Уверяют, что в стаде было не меньше двадцати пяти миллионов оленей.

Как ни фантастичен этот рассказ, едва ли стоит ему не доверять: по тундрам Азии бродили в ту пору тоже бесчисленные табуны оленей. Известному исследователю животного мира России Петру Палласу один из очевидцев рассказал о северных оленях, которых тот встретил в долине реки Анадыря. Весь день они шли мимо лагеря. Село солнце, стало темно. Но всю ночь люди слышали треск копыт бредущих оленей. Настало утро, а оленям не видно было конца. Только на третий день подошел арьергард чудовищного стада.

Случилось это в конце XVIII века. Теперь от сказочных табунов северных оленей остались одни воспоминания. Большие стада их сохранились лишь в тундрах Таймыра, в низовьях Лены, Яны и Индигирки. Возможно, что здесь находят приют еще около трехсот тысяч диких северных оленей.

Оленьи тропы показали русским землепроходцам дорогу к острову Ляхова (в группе Новосибирского архипелага). Каждую осень северные олени сбиваются в стада и уходят из тундры. Уходят в тайгу за пятьсот и семьсот километров от тех мест, где проводили лето. Тундра зимой не может их всех прокормить, да в лесу и теплее. В тайге олени объедают мохнатые бороды лишайников, раскапывают сугробы на малоснежных склонах сибирских гор и щиплют ягель, мхи, травы, едят грибы, засыпанные ранними снегопадами.

Когда олени идут, сухожилия их ног трутся о кости и трещат, словно струны. Этот треск для кочующих оленей как радиопеленг для потерявшего курс самолета: он помогает животным найти друг друга ночью и в буран.

Широкие реки карибу переплывают без труда: у них шерсть, можно сказать, надувная. Волосы наполнены воздухом. Когда олень плывет, шерсть поддерживает его на воде, как пробковый пояс.

У всякого зверя волосы у корня толще, а у северного оленя наоборот. Оттого и плотнее прилегают они друг к другу: волос волос заклинивает. Ветру нелегко даже в буран «пробить» шубу северного оленя. Она, как панцирь, защищает его от яростных атак свирепой метели. На каждый квадратный сантиметр поверхности широкого копыта северного оленя приходится лишь сто сорок граммов веса животного. (У лося и то вчетверо больше!) Это значит, что его копыта давят на землю в семь раз слабее, чем воздух атмосферы. Как на канадских лыжах, бежит олень по болотам. Про верблюда говорят: он корабль пустыни. Северного оленя я бы назвал вездеходом тундры.

### *Зачем киты плывут на юг?*

Дважды в году около Курильских островов, вдоль западного побережья Северной Америки, и по обеим сторонам Атлантического океана плывут весной на север, а осенью на юг большие стаи кальмаров, пелагических осьминогов, всевозможных рыб, рачков, медуз и других морских скитальцев, наполняющих своими полупрозрачными телами поверхностные воды океана. А за рыбами и кальмарами, за рачками и крылоногими моллюсками устремляются в далекий путь киты и дельфины.

Из года в год киты плывут одними и теми же путями, словно дорога их размечена невидимыми нам указателями. В Северной Англии один очень приметный кит двадцать лет подряд проплывал мимо небольшой деревушки. Девятнадцать лет подряд ее жители охотились на кита, но неудачно. На двадцатый год его все-таки убили.

Многие биологи думают, что киты уходят осенью на юг, чтобы родить в теплой воде тропиков детенышей*. У новорожденных китят под кожей очень тонкий слой сала (тонкий, конечно, относительно — по китовым масштабам). Поэтому они могут замерзнуть зимой в полярных и приполярных морях, где киты откармливаются летом. Значит, пишет большой знаток китов советский ученый С. К. Клумов, биологи «молчаливо соглашаются с тем, что взрослые киты» могли бы жить зимой и в холодных морях. Правда, обычной для китов пищи в эту пору здесь почти нет, но ведь киты за лето накапливают большие запасы жира. Хватит ли этих запасов, чтобы прожить зиму в студеных водах Приполярья?

Клумов говорит, что нет, не хватит: слишком велик здесь расход жира на «отопление» кита. Ведь на холоде теплокровные животные много энергии тратят на поддержание в своем теле постоянной температуры.

Млекопитающие еще сравнительно неплохо переносят понижение температуры воздуха или воды (если живут в воде) до плюс пяти градусов по Цельсию. Расход энергии на обогрев тела увеличивается в этом случае лишь вдвое. Но когда температура падает ниже пяти градусов, теплоотдача сразу возрастает в шесть раз! Тут уж никакого жира не хватит, сколько ни запасай его с лета, особенно если в воде рачков почти не останется (они погружаются зимой в недоступные китам глубины или тоже откочевывают на юг) и пополнять запасы «топлива» будет нечем.

Энергорезерв, то есть жир, пишет Клумов, быстро «сгорит», подкожное сало — а это по существу шуба кита — плохо будет греть, «и животное погибнет от голода и переохлаждения».

* Имеются в виду усатые киты — с цедилкой из китового уса во рту, которой они вылавливают из воды рачков, мелких рыбешек и кальмаров.

Вот поэтому усатые киты и плывут осенью на юг. На юге тоже пищи немного, и киты всю зиму здесь почти ничего не едят. Но зато в тропиках зимой тепло: температура воды 25 — 27 градусов. В такой воде на обогрев тела энергии расходуется очень мало, и киты могут здесь даже и без пищи сносно просуществовать пять-шесть месяцев.

Если теория, предложенная Клумовым, верна, то, значит, осенние путешествия китов представляют совсем особый тип миграций. Киты бегут на юг, чтобы сэкономить здесь свои летние запасы жира!

Только одну половину года находят киты в море достаточное для их пропитания изобилие пищи, и находят ее в холодных странах, где летом развивается богатый зоопланктон — главным образом всякого рода «парящие» у поверхности моря рачки. В приполярных морях этих рачков не только значительно больше, чем в тропиках и субтропиках, но они здесь в несколько раз жирнее и питательнее.

В тропиках кит каждый день должен был бы вместо одной тонны съедать шесть тонн «малопитательного» местного планктона. А столько пищи «он физически не мог бы отфильтровать в течение суток — просто для этого киту не хватило бы времени».

Итак, усатые киты полгода ничего не едят, а другие полгода едят слишком много, запасая преобразованный в жир провиант на голодные месяцы, которые они проводят в теплых морях. Это у них как зимняя спячка у медведя: сон ведь тоже экономит «горючее».

Как видите, миграции китов отличаются от перелетов птиц, которые ведь не голодают в жарких странах.

### *Рыба, которая может захлебнуться в воде*

Пеликан замахал крыльями и полетел очень недовольный тем, что прогнали его с лужайки. Он наслаждался обжорством. Шарил клювом в траве, на сухом месте, и выуживал... рыбу.

Люди туда побежали, смотрят: всюду по земле ползут рыбы, шуршат в траве. «Не замочив ног,— рассказывает один

правительственный чиновник,—мы набили рыбой два полных мешка».

Случилось это в Индии. Рыб, которых пеликан выуживал из травы, называют анабасами. Еще в IX веке два арабских путешественника, описывая чудеса Индии, поведали миру о рыбах-пешеходах. А в 1709 году лейтенант Фальдорф стоял раскрыв рот перед пальмой, по коре которой, извиваясь, ползли... рыбы. Похожи они были на окуней. Шипами на жаберных крышках цеплялись за кору. Повиснув на них, подгибали хвосты и вонзали в дерево колючие анальные плавники. Выпрямляя хвост, рыбка толкала себя вверх и сразу же цеплялась жабрами еще выше.

Фальдорф принес древолазов домой. Они еще долго ползали у него в сарае по сухому песку.

И после Фальдорфа многие исследователи видели, как ловко анабасы перелезали через довольно высокие и отвесные препятствия. Однажды в Мадрасе, в Институте рыбного хозяйства, в аквариум с анабасами опустили кусок ткани, и рыбки без особого труда вылезли из воды по этой гладкой и почти отвесной матерчатой «стенке».

В Индонезии анабасов называют «унди-колли» (рыбы-древолазы) и уверяют, что они взбираются на пальмы, чтобы полакомиться сладким соком. Конечно, пальмовый сок анабасы не пьют, но на деревья и в самом деле забираются... Наверное, по ошибке: встретится им пальма — рыбы не догадываются стороной обойти и ползут упрямо вверх, потому что именно так привыкли преодолевать все препятствия на пути.

Тихие заводи, озера, пруды, болота, даже рисовые поля Индии, Бирмы, Южного Китая, Индонезии и Филиппин дают приют анабасам. Мелкие пруды, в которых эти рыбки охотятся за комариными личинками, быстро пересыхают в жару. Вот тогда-то тысячи анабасов устремляются в путь.

Путешествуют обычно по ночам, но увидеть их можно и днем, когда добираются до нового пруда последние отряды рыб-пешеходов*.

Бывает, что не сразу находят анабасы наполненные водой ямы. Но рыбы не отчаиваются: днем прячутся от солнца

* Даже в аквариумах не сидится им на месте: взбираясь по стенкам, каждую ночь норовят они удрать из садков. Поэтому аквариумы с анабасами вечером покрывают крышками.

в траве, а на закате снова в дорогу. Дней шесть, если почва достаточно влажная, анабас может жить без воды.

Как это ему удается? Анабас ведь лабиринтовая рыбка. В голове у него, выше жабер, есть лабиринтовый орган — особая, можно сказать, разновидность «легких». Разница только в том, что легкие помещаются в груди, а лабиринтовый орган — в голове. Кроме того, воздух наполняет легкие изнутри, как мехи, а кровь циркулирует снаружи, в кровеносных сосудах, которыми пронизаны стенки «мехов». В лабиринтовом органе, наоборот, кровь течет внутри похожего на губку комка замысловато извитых пластиночек и складок, а воздух омывает это сооружение снаружи. В полость лабиринтового органа он попадает изо рта, а рот рыба часто открывает, выставив его над водой. Одних жабер, чтобы снабдить весь организм нужной дозой кислорода, ей недостаточно.

Больше того, если не давать анабасу глотать воздух, он захлебнется: лабиринтовый орган наполнится водой и рыба умрет от удушья.

Лабиринтовыми органами наделены все представители семейства анабантид, и среди них хорошо известные макропод и гурами. Но только одни анабасы из всей своей многочисленной родни умеют ползать по земле в поисках лучшего местожительства.

Однако приоритет в освоении суши принадлежит не им. Первыми вышли на берег и поползли по нему кистеперые рыбы. Плавники на брюхе этих удивительных созданий несколько напоминали недоразвитые лапы. Постепенно они превратились в настоящие конечности. Рыбы вышли из воды и стали жить на суше. Для всего живого на земле это было событием первостепенного значения.

### *Крокодилы переселяются*

Это действительно иногда случается.

В Индии очевидцы рассказывают об одном таком переселении.

Крокодилы отправились в поход ночью. Собрался довольно большой отряд. Были ли у них вожаки — неизвестно, а если были, то, по-видимому, неопытные и плохо знали

дорогу, потому что крокодилы ползли напролом через чащу, через поля и заблудились в конце концов в лабиринтах улиц небольшого индийского городка. Когда наутро жители вышли из домов, их на каждом шагу ожидали «приятные» сюрпризы. Крокодилы были всюду: на улицах, во дворах, в колодцах. Многие застряли в изгородях, другие сами себя загнали в курятники и разевали свирепо пасти, когда к ним приближались, словно в беде их были виноваты люди, мирно спавшие в роковую для крокодилов ночь.

Та же причина, которая изгоняет анабасов из прудов, заставляет переселяться и крокодилов: пересохло болото, где они жили.

Для бегемотов в Африке переселения — дело обычное. Дважды в году (во время засухи и в дожди) они уходят из многих мест и возвращаются вновь, когда ливни наполняют мутными потоками русла иссушенных зноем рек.

В пустыне Калахари, на юге Африки, спаслись от истребления еще многие копытные животные. Когда ливни насыщают влагой бесплодные пески, прорастают семена и корневища трав, дремавшие под землей в ожидании дождей. Дикие арбузы раскидывают длинные плети по камням. Вельвичии-монстры устилают их своими гигантскими листьями. Пустыня зеленеет. Зебры, гну, ориксы, канны, горные скакуны и другие антилопы разбредаются по аппетитным пастбищам.

Но не долго райские луга украшают грудь Калахари. Вскоре зной иссушает их. И тогда стада зверей по избитым тропам бродят от одного уцелевшего оазиса к другому. Местами в лесах и узких долинах по берегам непересыхающих рек собираются они такими несметными стадами, что просто дух захватывает, когда читаешь об этом.

Еще в 1929 году один путешественник встретил здесь смешанное стадо гну и зебр. По его словам, в нем было не менее десяти миллионов животных! Передовые ряды армии копытных замерли всего в двухстах метрах от него, а ее арьергард терялся в дымке горизонта — в шестнадцати километрах от изумленного человека.

Не только зверей, но и птиц засуха изгоняет с насиженных мест. Австралия демонстрирует нам наиболее убедительный пример.

Полярные крачки – удивительные птицы! Дважды в году пролетают они земной шар от макушки до макушки



Гости из далекой Тасмании – тонкоклювые буревестники. Зоолог С. В. Мараков сфотографировал их у Командорских островов



В такой упаковке канарейка пролетела на спине почтового голубя более тридцати километров

Перелетные птицы отдыхают на снастях корабля



Вот она, знаменитая рыба-древолаз, которая может захлебнуться в воде!



Лежбища котиков с высоты птичьего полета. Фото С. В. Маракова

В пустынных просторах этого материка дожди выпадают обычно лишь дважды в году, и когда это случится — трудно предсказать. После ливней пробуждается природа. За две недели, пока еще не пересохла почва, деревья и трава успевают распустить листья, раскрыть бутоны своих цветков и бросить в почву семена.

Почки едва только начали лопаться, а уже со всех сторон в кустарниковые леса, которые посетил дождь, слетаются птицы. Крохотные нектарницы с упоением сосут сладкий сок цветов (и опыляют их, сами того не замечая). Попугаи, которыми так знаменита Австралия, с хриплыми криками осаждают деревья с терпкими плодами.

Но сохнет от зноя земля, опадает листва на кустах, вянут травы — и птицы покидают временное пристанище. Одна за другой исчезают стаи за горизонтом. Отправились искать новые оазисы, пробужденные к жизни дождем. Мало надежды, что найдут они их ближе, чем в ста милях от покинутых мест.

### *Странствующий «мясной склад»*

Даже львы уступают им дорогу. А не уступят, не убегут вовремя — стадо «проглотит» их. И волей-неволей побегут львы с антилопами, потому что нелегко будет хищникам выбраться из сутолоки тысяч бешено мечущихся тел.

Случалось ли это со львами — не берусь судить, но собаки не раз попадали в такую беду. Стадо кидалось в панике от охотников и в дикой скачке по равнине увлекало перед собой собак. Псы удирали со всех ног, стараясь не попасть под копыта, но все равно попадали: антилопы на флангах обгоняли их, и собаки исчезали в табуне бесследно и навсегда.

Даже человеку лучше держаться подальше от многотысячной «толпы» горных скакунов.

Да что человек! — степные пожары их не останавливали. Фермеры, чтобы отогнать от своих пастбищ стада антилоп, запаливали, бывало, сухую траву. Антилопы, те, что шли впереди, пугались костров, но задние напирали. Стадо прорывалось за линию огня, и миллионы скачущих копыт втап-

тывали пламя в землю*. Только пальбой из пушек, да и то не всегда, удавалось заставить антилоп избрать другой путь для своего опустошительного марша.

Горные скакуны, о которых идет речь, очень похожи на газелей. Скакунами они названы за великолепные прыжки, а горными — по недоразумению, выяснять причины которого мы не будем. Еще недавно многотысячные стада их бродили по степям и полупустыням Южной Африки, к югу от Замбези. В дождливый сезон, когда зеленеют травы и мутные потоки наполняют русла высохших рек и озер, горные скакуны рассеиваются по всей необъятной равнине. Небольшими группами кочуют от одного пастбища к другому.

Но вот приходит лето, а с ним и засуха. Озера пересохли, трава пожухла, пустыня тронулась в наступление. Тогда уходят горные скакуны из родных мест. Стада, которые двинулись первыми, как снежный ком, пущенный с горы, увлекают за собой всех встреченных по пути сородичей. И вот уже неудержимая лавина «козлов» (так называли скакунов буры, истреблявшие их без всякого снисхождения) топчет сожженную зноем землю саванны. В иных стадах бывало и пятьдесят, в других — сто тысяч, а то и миллион животных! Не всегда, не каждый год, горные скакуны уходили от засухи одной дорогой. Но обычно шли они на юг, из Калахари к реке Оранжевой. В каждой местности, впрочем, были свои маршруты. Описав большую дугу, антилопы поворачивали назад и возвращались в родные края как раз к началу новых дождей. Проходили они таким образом километров около пятисот. Иногда больше, иногда меньше.

Когда вокруг спокойно, антилопы, что идут впереди, не спеша щиплют траву. Наедятся и отступают назад. На их место протискиваются новые жаждущие зелени вегетарианцы. Авангард и арьергард кочующей армии постоянно меняются местами.

Где проходила эта армия, оставалась голая степь. Поэтому белые поселенцы очень не любили скакунов. Стадо

* Тот же принцип был использован и в македонской фаланге: задние ряды, напирая на передние, волей-неволей принуждали их идти вперед. Путь к отступлению при таком построении был отрезан: в первых рядах фаланги даже трус становился храбрецом.

в десять тысяч голов за один день могло опустошить тысячу гектаров отведенных для скота пастбищ.

Но все местные племена кормились скакунами. Всегда в их распоряжении было свежее мясо, нужно было только не лениться, а пойти и взять его с кочующего «мясного склада».

Теперь сказочные времена, когда дичь бродила по степям несметными табунами, давно в прошлом. Горные скакуны еще не все истреблены, — это верно. Они по-прежнему еще кочуют по старым своим тропам, но стада их сильно поредели.

## ИЩУТ СУШУ

### *Гаремы на Командорских островах*



Зимой едва ли вы увидите котиков у Командорских островов. Все они охотятся за рыбой далеко на юге, в синих просторах океана. Но вот приближается май, и котики плывут к Командорам. Плывут они к Тюленьему острову, островам Прибылова и к Калифорнии.

Первыми появляются здесь старые самцы. Дня два-три плавают около берега: приглядываются, все ли спокойно. Потом осторожно вылезают на сушу, взбираются на камни там, где прибой с яростью бьется о скалы.

Отряхиваются, осматриваются, принюхиваются — лежат, подняв высоко головы, прислушиваются. Это разведчики. Они пришли узнать, годится ли по-прежнему это место, можно ли здесь справлять свадьбы и плодить детей.

Все спокойно, и тюлени ныряют в море. Опустели скалистые берега.

Немного позже большой отряд котиков штурмует с моря черные камни. Приплыли опять только самцы: и старые, и молодые. Но старики секачи гонят молодых прочь, не дают им даже на берег выйти. Если места мало, те на берегу лишь ночуют, прикорнув где-нибудь в сторонке. А на рассвете секачи снова их сталкивают в воду. До шести лет молодому котику думать нечего о свадьбе. А вот станет он повзрослее, тогда тоже найдет на берегу подходящее местечко, очертит взглядом круг площадью метров так в двадцать пять. В этом незримом кругу на голой скале посе-

лится со своей семьей. А семья большая: одних жен у старого секача десять — пятнадцать. Если же очень повезет (или не повезет — все зависит от точки зрения), то и пятьдесят миловидных, пушистых самочек жмутся в тесный кружок поближе к самцу, который грузным монументом возвышается над ними. Каждая родит ему по сосунку.

Хлопот много, а главное за женами надо построже следить: того и гляди сосед утащит. «Происходит это весьма просто, — пишет А. Брэм. — Самец хватает зубами одну из самок, проносит ее над головами остальных, как кошка мышь, и водворяет в собственный гарем». И жаловаться некому, что жену увели. Начнет секач драться, права свои отстаивать — у него и остальных жен соседи растащат.

Но все это будет позже. Сейчас самок нет еще на острове. Только самцы дерутся за места для своих будущих гаремов.

Каждый секач спешит обычно на ту скалу, где он и в прежние годы жил с семьей. Один котик семнадцать лет подряд возвращался из дальних плаваний на полюбившийся ему камень. Узнать этого котика было нетрудно: акула, наверное, откусила ему передний ласт.

Наконец стихает суета на побережье: котики разобрали все свободные места и лежат лениво, ждут самок. Те не скоро еще появятся, но женихи терпеливо их ждут.

В середине июня прибывают первые самки. Как и самцы, они плывут стадами. Многие ищут старых «мужей», влезают на утесы, смотрят, кричат и прислушиваются, «не отзовется ли знакомый голос». Часто он отзывается. Но часто и нет ответа: погиб где-нибудь в тропическом море. Она, ковыляя, бежит на другое место и там зовет и высматривает в суетящейся на берегу толпе ластоногих милого сердцу друга.

А молодые котики, которым рано еще заводить свои семьи, плавают вдоль берега и, можно сказать, силой заставляют холостых самок вылезать на сушу. Тут сразу попадают они «в ласты» к старым секачам. Те ласково «клохчут», кивают, пыхтят, заигрывают с ними, зазывая в свой гарем. Если уговоры не помогают, морские коты применяют силу: рычат на самок, скалят зубы, кусают иногда.

Через несколько дней, как прибудут самки на остров, у них родятся детеныши. Новорожденные котики не род-

ные, значит, «султану», который вперевалку ползает на брюхе вокруг своих жен и ворчит на других морских котов. Родные дети родятся у грозного секача лишь на следующий год в это же примерно время, и, скорее всего, родятся они в чужом гареме.

В августе самцы уже покидают самок, один за другим ныряют в море. Вскоре уплывают и полусекачи, молодые котики, самки и котики-сеголетки, рожденные этим летом. В октябре на острове остаются лишь немногие звери. Приближается зима. Котики спешат на юг, в теплые широты Тихого океана. Плывут далеко. Иные за тысячи километров от небольших, затерянных в холодном море островков, где плодились они коротким северным летом.

Родичи котиков, морские львы и сивучи, тоже ищут сушу, когда их самкам приходит пора родить детенышей. Как и котики, плывут они на уединенные острова, где собираются стадами.

Все лето гренландские тюлени охотятся за рыбой далеко на севере Атлантического океана, у кромки вечных льдов.

Осенью плывут на юг. В декабре уже тысячи их копошатся, точно черные слизняки, если посмотреть с самолета, на льдах Белого моря.

В феврале родятся у тюленей белоснежные детеныши — бельки, у нас их называют. Три месяца, до мая, пролежат малютки на льду. А в мае — пора, весна пришла! — плывут за родителями на север, в Ледовитый океан.

В полярных льдах у Гренландии, Шпицбергена и островов Франца-Иосифа встретятся они со своими собратьями, зимовавшими в Америке. Гренландские тюлени довольно странно поделили между собой зимние «квартиры». Одни зимуют у острова Ньюфаундленд, другие — на Ян-Майене (на полпути между Гренландией и Норвегией), а третье стадо облюбовало плавучие льды в горле Белого моря. Кроме этих трех лежбищ, нигде больше гренландские тюлени зимой не встречаются.

### *Набег грюньона*

Грюньон, или лаурестес, очень странная рыба: она мечет икру на берегу — в сыром песке на взморье. О том, когда и где грюньон будет метать икру, пишут даже в газетах и

передают по радио. Например, так: «Завтра в полночь ожидается набег грюньона».

И вот наступает это завтра. И часы пробили полночь. Тысячи машин забили подъезды к морским отмелям.

По всему взморью горят костры. Хотя ночь, а светло. Видно, как с каждой волной, набегающей на песчаный пляж, на берег выскакивают серебристые рыбы. Много рыб. Сверкая чешуей, ползут по песку. А волны доставляют на пенистых гребнях все новых и новых беженцев из Нептунова царства.

А на берегу ждут их люди. С шутками и смехом собирают прыгающих рыб и несут к кострам. Там их потрошат и коптят.

Ни сетей не видно, ни неводов. Рыб ловят руками!

Грюньон — рыбка не больше селедки. Живет она в Тихом океане, у берегов Калифорнии и Мексики. Каждый год с марта по июль в безлунные или, наоборот, полнолунные ночи, когда прилив достигает наибольшей силы, тысячные косяки грюньона подходят к берегам.

Вместе с волнами рыбы выбрасываются на сушу. Песчаные пляжи сверкают серебром. Рыбы роют норы. Закапываются в песок вертикально, хвостом вниз. Лишь рыбьи головы торчат из земли. В песчаных норах грюньоны откладывают икру (самцы, которые ползают вокруг, тут же ее оплодотворяют), а потом, закопав норку хвостом, ползут опять в океан.

Небывалое ведь дело: рыба мечет икру на берегу!

Разве в море мало места? Наверное, на пустынном пляже икринки лучше защищены от хищников: их труднее здесь разыскать, чем на дне моря.

Четырнадцать дней развиваются они в теплом песке. Ровно через две недели волны смоют их в море.

Почему через две недели, а не раньше?

Потому, что лишь дважды в месяц, вскоре после новолуния и полнолуния (обычно на третий день), прилив достигает наибольшей силы. Ведь приливы вызываются притяжением Луны, и не только Луны, но еще и Солнца.

Правда, сила, с которой Солнце привлекает к себе земные воды, более чем вдвое меньше притяжения Луны. Но «вдвое» — это не в тысячу раз, поэтому приливы бывают наибольшими, когда Луна и Солнце тянут к себе океан по

одному направлению; когда, как говорят астрономы, находятся они в сизигии — на одной линии по одну или по обе стороны от Земли. Тогда силы их притяжения суммируются. Поэтому в сизигийный прилив морские волны выплескиваются на берег особенно далеко. С ними выскакивают нерестящиеся рыбки.

В последующие дни прилив слабеет, так как Солнце и Луна по отношению к Земле становятся на взаимно-перпендикулярных осях и их силы притяжения начинают действовать под прямым углом друг к другу. Наступает время низких приливов. Это случается обычно в первую и последнюю четверть Луны. Тогда море не заливает спрятанные в песке икринки. Только через две недели великие светила опять окажутся в сизигии и новый высокий прилив смоет в море закончившую развитие икру грюньона. Там из икринок выйдут мальки.

Калифорнийцы с нетерпением ожидают нереста грюньона, который называют они набегом. В марте здесь запрещено всякое рыболовство: у местных рыб начинается сезон размножения. Но лов грюньона не коммерческое предприятие. Это, скорее, забава и веселое развлечение. Поэтому власти штата разрешают добычу грюньона, но с одним непременным условием: ловить только руками.

Никаких сетей, никаких посудин — ни ведер, ни сачков! Тот больше соберет на пляже рыбы, кто полагается лишь на ловкость своих рук и резвость ног.

Впрочем, если на «бега» грюньона действительно собирается так много людей, как о том иногда пишут, то и руками можно всех рыб переловить...

### *Ищут, где посуше*

На самой нашей западной границе, в густых лесах в долине реки Припяти, жили медведи-шатуны.

Шатунами зовут у нас обычно тех косолапых, которые не лежат зимой в берлоге, а бродят по лесу, голодные и злые.

Но медведи, что жили на Припяти, — шатуны другого рода.

Зимой они спали в берлогах, и спали крепко, по лесам не «шатались». Но зато, когда весной, бывало, проснутся

и вылезут косматые из берлоги, страсть к путешествиям одолевала ими. Медведи не оставались там, где зимовали, а брели лесами и болотами. И все на юг да на юг. День шли, два, неделю шли. Уходили далеко — километров за двести от своих берлог.

А осенью, самое позднее в начале ноября, опять медведи — да не в одиночку, а небольшими группами! — пробирались на север. Шли теми же путями и по такому точному расписанию, что местные охотники уже знали, когда и где в эту пору ждать косолапых бродяг.

Следующей весной все повторялось сначала. Медведи могли бы, конечно, и летом жить там, где зимой зимовали. Но леса на юге Полесья были им больше по душе: там людей меньше и ягод больше.

Так зачем же зимой-то они оттуда уходили?

А затем, что уж очень здесь сыро! Леса болотистые, трясина да мох. Прилечь негде, чтобы шкура не намокла. Где уж в сырости такой зимовать! Вот медведи и уходили на север: там посуше.

Весной, в половодье, многие звери страдают от паводков. Особенно плохо тем, которые живут на земле: мышам, полевкам, леммингам, землеройкам, ласкам, горностаям, зайцам.

Вода выгнала их из нор, затопила и землю вокруг. Гонимые потопом, лезут они на бугры, карабкаются на изгороди, деревья. До островов спасения добираются вплавь или на бревнах и корягах. Много зверьков тонет в половодье.

Но хомяк презирает угрозы водяной стихии. Вот он бегает у воды, вынюхивает что-то. Наверное, хочет переплыть овраг: тот берег посуше. Осторожно окунул передние лапки, зашел поглубже, надул щеки и поплыл.

«Надутая» его мордочка закружилась в мутном потоке. Точно поплавок, легко скользит по волнам. Ни водовороты, ни перекаты не страшны хомяку, потому что его защечные мешки сейчас воздухом надуты. Осенью, когда запасал на зиму продукты, он таскал в них зерно, клубни разные и семена. И такие они у него большие, эти карманы, что хомяк даже мелкий картофель переносит за щекой.

И весной, в половодье, защечные мешки служат хомяку верную службу. Только не зерном он их теперь наполняет, а воздухом. И тогда ему, можно сказать, море по... шейку.

# ИЩУТ ПИЩУ

## *Как селедка путешествует*



еледка соленая не потому, что живет в море, — это, наверное, каждый знает. Но многие ли представляют себе, какими сложными путями эта самая селедка (еще не засоленная!) бороздит моря?

Сельдь бывает разных видов и рас, и все они плавают по морям не как попало: у каждой расы свой маршрут, свои привычки, свои сезоны размножения и откорма.

Возьмем для примера сельдь норвежскую. Каждую весну большие ее косяки собираются у южных берегов Норвегии. Здесь у песчаного дна и недалеко от берега рыбы нерестятся.

Мальки, как выведутся из икры, плывут вместе с течением на север вдоль берегов Норвегии. Доплыв до Лофотен, поворачивают назад, в открытое море. То приближаясь к берегу, то удаляясь от него, маршрутом очень извилистым устремляются к югу. В пути подрастают. А как исполнится молодым селедкам четыре года, инстинкт заставляет их плыть туда, где они родились, к юго-западным берегам Норвегии, и там размножаться.

Выполнив родительский долг, расплываются во все стороны. Многие косяки уходят на юг — к берегам Англии и Швеции.

Норвежская сельдь принадлежит к так называемой прибрежной расе. Нерестится она у берега в воде довольно

опресненной, этим отличаясь от морских рас. Например, от шотландской селедки, которая размножается в открытом море к северу от Шотландии. Ее мальки, как выведутся, сразу плывут к берегу. Вьются на отмелях миллиардными стайками, заплывают часто и в устья рек. Временами мальков бывает так много, что в Англии их даже добывают и продают под названием «уайтбейт» — известный здесь деликатес.

Чем старше сельди становятся, тем сильнее влекут их к себе глубины моря. Но каждое лето по-прежнему устремляются они вместе с тысячами других рыб в прибрежные воды: летом здесь больше пищи. Тепло, светло, а течения поднимают со дна много неорганических, нужных растениям веществ: соединения азота, фосфора, кремния. На этом «удобрении» развиваются микроскопические водоросли. Вода кишит ими — море «зацветает». На богатое угощение собираются бесчисленные стаи рачков, а за рачками плывут рыбы.

Наша мурманская сельдь тоже «морская»: нерестится в открытом море. Все сельди, что попадаются у берегов Мурмана, еще очень молодые: им обычно пять-шесть лет. Селедки постарше здесь не встречаются.

Пяти-, шестилетние сельди плывут от нас на запад, вдоль северных берегов Норвегии, до Лофотен приблизительно, и там теряются последние их следы.

Куда уходят они? Где проводят более зрелые годы? Какие моря дают приют их старости? Ведь рыбы эти, если благополучно удастся им избежать всех опасностей, доживают до двадцати лет — так показали исследования годовых колец на чешуе сельдей-патриархов.

Разгадать эти загадки решили советские ученые. В 1946 году экспедиционное судно одного из наших морских институтов вышло из Мурманска и взяло курс на север. По пути ихтиологи все время забрасывали в море свои ловчие сети. И вот, как только экспедиция пересекла семьдесят шестую параллель, в сети попались сразу двадцать больших сельдей.

Пока еще были сомнения: может быть, рыбы «заблудились». Но когда корабль вошел в воды Гренландского моря, никаких сомнений не осталось: ученые встретили там огром-

ную стаю сельдей. Все добытые рыбы были пятнадцатилетнего возраста.

Миграционные пути сельдей в полярных морях идут то близко к поверхности, то погружаются на глубины, и тогда установить их направление очень трудно. Иногда сельди сотни миль плывут глубоко под водой, потом внезапно поднимаются вверх, появляясь у поверхности моря столь густыми стаями, что кажется, будто рыбы в них «упакованы» не менее плотно, чем в бочках с рассолом. То там, то тут сельди выскакивают из воды, «выдавленные» снизу толпой своих сородичей. Говорят: лодка, наскочив на такую стаю, может перевернуться, весло, если воткнуть его меж сельдей, стоит вертикально, не падает! А сгрудившихся рыб можно будто бы загребать в лодки лопатой...

Многие морские животные подобно сельдям совершают далекие путешествия за пищей. Задумывались ли вы, например, чем питаются жители самого нижнего «этажа» нашей планеты? Все эти зубастые рыбы, черные осьминоги, гигантские крабы-пауки, раки-огнеметчики, морские лилии, голотурии и другие причудливые создания, населяющие мрачную бездну моря? Ведь никаких растений в глубинах океана нет: там слишком темно. А раз нет растений, значит, нет и своих местных пищевых ресурсов. Однако жизнь в глубинах моря не угасает. Какие живительные источники поддерживают ее?

Многие морские звезды, голотурии, черви и раки едят ил. Ил падает на дно сверху, и в нем немало органики, то есть веществ, которые могут напитать голодные желудки.

Другие жители царства вечной ночи кормятся «дождем трупов»: мертвыми животными, которые тоже падают сверху. Часами сидит, например, рыба цепола на загнутом кончике своего хвоста и, подняв кверху широко раскрытую пасть, терпеливо ждет, не упадет ли ей в рот манна небесная. Морские лилии тоже в надежде вскидывают над собой ломкие щупальца, ожидая подачки сверху.

Но на милостыню многие ли могут просуществовать? Бесспорно, мир глубин обречен был бы на голодную смерть и вымирание, если бы населяющие его хищники не совершали грабительских набегов к поверхности моря.

Делают они это по ночам и не всегда плывут до самого верха. В этом нет надобности. И вот почему: оказывается,

все морские хищники, большие и малые, на всех горизонтах моря, а не только в бесплодной абиссали* не сидят по ночам «дома». Все плывут вверх, а перед рассветом возвращаются «домой». Те, что живут ближе к поверхности, поднимаются выше всех, а на их место приплывают снизу обитатели подвальных этажей. Так с этапа на этап, с одного горизонта моря на другой, с поверхности океана на глубины транспортируют непоседливые обжоры в своих объемистых желудках более миллиона тонн пищи ежесуточно!

Много ли глубоководных «конкистадоров» добывают себе пропитание, предпринимая по ночам разбойничьи набеги в чуждые им области океана? Приблизительно подсчитали, и оказалось, что общий вес участников этой глубоководной эстафеты должен быть не меньше двухсот миллионов тонн!

Это означает, что каждую ночь с глубин к поверхности и обратно в пучину притекают и оттекают приливы жизни более грандиозные, чем все военные и мирные походы человечества, совершенные людьми во все эпохи и тысячелетия. Ведь население земного шара даже сейчас едва ли весит двести миллионов тонн!

### *Белки осаждают города*

Однажды большой обоз шел по Ангаре из Иркутска. Дело было весной, но реку еще сковывал толстый лед. Высокие сугробы громоздились по обе стороны от санного пути.

Когда обоз миновал поворот на одной из излучин великой реки, передовые лошади нос к носу столкнулись с другим караваном: большая стая длинноухих зверюшек преградила путь обозу.

Зайцы! Много зайцев: пятьсот — шестьсот, не меньше. Увидев людей, они бросились в сторону и завязли в сугробе, задние стали напирать на передних, и на льду получился затор. Ямщики кинулись к ним с кнутами, но зверюшки успели выскочить из узкого «тоннеля» между сугробами, вдоль которого петляла дорога по Ангаре, и разбежались.

Когда обоз тронулся, зайцы, пропустив его, вернулись на санную трассу и продолжали свой путь.

* Абиссалью океанологи называют самые глубинные части океана.

Белки тоже иногда собираются такими полчищами, что вызывают изумление даже у видавших виды людей. Ни реки, ни города не останавливают их. «Нет зрелища прекраснее, — пишет известный исследователь Сибири Миддендорф, — чем флотилия белок, переплывающих широкую реку. Их задранные вверх хвостики подобны парусам».

Город Нижний Тагил, на Урале, в конце прошлого века подвергся небывалому нашествию белок. Бесчисленная их стая вышла из лесу и пошла прямо на город. «Белки шли то в одиночку, — пишет известный русский библиограф и писатель Н. А. Рубакин, — то кучками, шли все прямо и прямо, бежали по улицам, перескакивали через заборы и изгороди, забирались в дома, наполняли дворы, прыгали по крышам».

Они потеряли всякий страх перед людьми, перед собаками и гибли во множестве. Собаки загрызли сотни белок. Люди тоже набили их достаточно: били шестами, камнями, кнутами — чем могли достать. «Беличья кровь лилась рекой». Но новые толпы зверьков подходили из леса — и так до самого вечера. На ночь белки попрятались, а с рассветом снова двинулись в путь. Три дня осаждали они изумленный Тагил.

Уже далеко за городом путь им преградила река Чусовая, быстрая и широкая. Но и она не остановила белок. Отчаянные зверюшки смело бросались в холодные волны и, задрав вверх хвостики, плыли к другому берегу. Течение их сносило, водовороты крутили каруселью, но белки, словно одержимые, все прыгали и прыгали с крутого берега в реку.

Один человек, который как раз в это время плыл по Чусовой на лодке, рассказывает: «Иные белки совсем обессилели — выглянет зверек из воды раз-другой, нырнет, опять выглянет, а там его и снесло потоком. Усталым белкам я протягивал весло. Только протяну — сейчас они по веслу взберутся ко мне в лодку, маленькие такие, мокрые, сядут на дно лодки и дрожат. Много их ко мне в лодку налезло. Когда лодка подплыла к большому судну, белки взобрались на него и сидели там кучей, спокойно и доверчиво. Бедняжки отдыхали. А лишь только судно подошло к берегу, так белки тотчас выпрыгнули на песок и побежали дальше. Много их погибло, но много и перебралось через реку и продолжало путь».

Потом уже выяснилось, что через Нижний Тагил шла не главная армия белок, а ее фланговый отряд. Сама армия

прошла в восьми километрах от Тагила. В ней, говорят, было несколько миллионов белок (хотя никто, конечно, их не считал, а просто так предполагают).

Несколькими годами раньше нашествию белок подверглись некоторые города Прибалтики. Белки осаждали парки, кладбища, карабкались на заборы и крыши.

Даже в Западной Европе, где нет таких огромных лесов, как у нас, белки иногда появляются большими стаями и маршируют, повергая людей в изумление, через селения и города. В 1904 году легионы белок наводнили некоторые провинции Вюртемберга, а через три года объявились в несметном числе в горах Гарца.

Считают, что белок вынуждает к переселению недостаток кормов — неурожай шишек — в краях, которые они покидают. Зверьки ищут новые, более богатые пищей леса. Если белки слишком расплодились, то в неурожайное лето голод для них особенно страшен. Иногда и лесные пожары, которые порой сжигают огромные пространства тайги, изгоняют зверюшек с родных мест.

Однако есть и такая гипотеза: кочующие белки ведут себя как чумовые — это все отмечают — и часто, похоже, ищут смерти, а не спасения: гибнут в городах, тонут в реках. Белки одержимы «вирусом» помешательства — так утверждают сторонники теории «роковых миграций» и обычно, чтобы подкрепить свои рассуждения, описывают в виде примера трагическую гибель огромной беличьей стаи в Енисее. Событие это давнее.

Осенью 1847 года недалеко от Красноярска бесчисленная орда белок подошла с востока к Енисею. Одна за другой белки попрыгали в бушующий поток и почти все утонули.

Подобные же «безумства» наблюдались иногда и у других животных. Однажды двухтысячное стадо полудиких быков и коров, которое паслось в прериях Аргентины, без всякой видимой причины вдруг бросилось в реку Парану и утонуло. Там же, в Южной Америке, случилось и такое: восемьсот крокодилов дружно покинули гостеприимное устье Амазонки и поплыли в открытое море на верную гибель.

Но поскольку никто еще не установил, что это за «помешательство», когда и отчего оно случается, серьезная наука считает описанные выше «самоубийства» просто несчастными

случаями. Главная побудительная причина, заставляющая многих животных уходить в чужие края, — недостаток пищи в их родных местах.

Справедливость этого мнения подтверждают зоологи, внимательно изучившие историю жизни леммингов — зверьков, чьи «безумные» походы почти всегда кончаются гибелью маленьких странников.

### *Походы смертников*

Осень недавно пришла в тундру, а снег уже запорошил луговины, и кочки, и серую щетину осок.

На снегу, по кочкам, в лабиринтах стелющихся по земле берез, по белой скатерти скованных льдом озер, с холма на холм, с болота на болото тянутся бесконечные цепочки крошечных следов. Мы потом пройдем по этим следам, посмотрим, какие зверюшки их проложили. А сейчас перенесемся мысленно на несколько месяцев ближе к началу года.

Перед нами тундра в летнем уборе. Но если приглядимся внимательно, то и среди зеленых трав и кустарников заметим запутанные тропинки, протоптанные в земле как будто бы теми же маленькими лапками.

Во мхах под кочками и среди переплетений корней карликовых берез тянутся длинные, но неглубокие норки. Мы, наверное, и не заметили бы их сердитого обитателя, но он сам, как только мы подошли, выскочил из-под земли. Смотрите: он нам угрожает! Весь взъерошенный прыгает по кочкам, пищит, тявкает, встает на задние лапки и, запрокинув на спину голову, в уморительной позе глядит так свирепо, что пропадает всякое желание взять в руки и рассмотреть поближе этого забавного зверька. Протяните ему палку — он схватит ее зубами, повиснет так, что не отцепишь.

И зверюшка-то ведь совсем маленькая — с водяную крысу, а видом похожа на хомячка. Мех густой, желтовато-бурый, а по спине темные большие пятна. Пеструшками их и прозвали, этих забияк. Есть и второе имя — лемминги. Разные их виды живут в северных странах Европы, Азии и Америки.

Они и на своих сородичей так же гневаются, когда те приближаются к их владениям. Лемминги очень неуживчивы, часто дерутся, и слабые гибнут в этих драках.

Немало гибнет пеструшек и во время разливов.

Зато, когда весной большого половодья не бывает, пеструшки плодятся во множестве. А уж после нескольких таких лет подряд нет в тундре и счета этим пеструшкам. Ступить нельзя и шагу, чтобы не попалась на глаза пеструшка. Всю траву они давно съели, изгрызли даже олений мох, и вот уже голод, вечный призрак сумрачных далей комариной страны Иотунгейм*, грозит расправой и им самим, и северным оленям.

И новая беда: в благоприятные годы самки леммингов начинают плодиться с удвоенной силой. Вместо двух раз родят они теперь детенышей трижды и, говорят, даже четырежды в год. И в каждом помете уже не пять, а восемь и десять крошечных сосунков. Вот вам пример того, что и природа не всегда бывает разумна.

Тогда молодые лемминги, которые не находят больше на родине ни мест, годных для поселения, ни пищи для поддержания жизни, начинают свои знаменитые переселения**. Они уходят все дальше и дальше от знакомых мест. («Полосатым мышам течь началась», — говорят у нас на Кольском.) Уходят в одиночку: у каждого зверька своя тропа. Постепенно пути их сходятся — так ведь и ручейки сливаются в низинах в потоки. И уже тысячи недружелюбных, но, увы! общей бедой соединенных пеструшек бредут одной дорогой (хотя держат между собой дистанцию в несколько метров, свистом предупреждая соседей, чтоб ближе не подходили).

Куда ж они бредут? Ведет ли их инстинкт к определенной цели, или идут они куда глаза глядят — этого с уверенностью никто не скажет. (Некоторые исследователи, впрочем, уверяют, что ищут они затонувшую Атлантиду!)

Многие дороги леммингов ведут в никуда. Почти все стаи гибнут по пути. Рвут зверьков собаки, лисы, песцы, волки, медведи, рыси, куницы, горностаи, росомахи, совы, вороны, канюки, чайки...

* Иотунгеймом — страной «ужасов природы и злого чародейства» — называли викинги тундру.

** Мигрирующие стаи леммингов образуют в основном молодые зверьки. Норвежские зоологи подсчитали, что примерно лишь двадцатую часть этих стай составляют взрослые, вполне половозрелые животные.

Губит их и собственное безрассудство. Сколько раз видели: подойдет стая к фиорду и не остановится ведь, не повернет обратно. Прыгают пеструшки прямо в море с обрыва. Кишат ими волны. Тонут зверьки, пищат, плавают без всякой надежды у крутых скал на другом краю фиорда. На них никогда им не взобраться! А новые «самоубийцы» все скачут и скачут с крутизны в море. Миллионы их кончают жизнь в желудках хищных рыб и спрутов.

Но и так бывает: выйдут к морю лемминги и неожиданно вдруг поворачивают и бредут вдоль его берегов. Если попадаются места кормные, часть стаи там остается. Другие продолжают свой путь.

Начиная примерно с 1909 года через каждые восемь — десять лет северные земли Норвегии регулярно наводняли приливы кочующих леммингов. За приливом наступал отлив. И зверьков никто не видел больше. Потом опять они «точно с неба падали» — так крестьяне и думали, — наводняли холмы и долины несметными своими полчищами*. Последнее большое нашествие леммингов прокатилось по Скандинавии в 1953 году. Даже вороны стали в эту пору настолько разборчивыми, такими тонкими сделались гурманами, что пожирали лишь печень, сердце и легкие леммингов. Собаки и кошки прямо-таки объедались пеструшками. Даже северные олени их ели.

Рассказывают, что некоторые самки леммингов родят в пути детенышей. Они не бросают их, а несут с собой: одного — во рту, другого — на спине (есть даже такие старые рисунки!).

Эти вымышленные или действительные сцены героического материнства напомнили мне повадки странников, кочующих по тропическим лесам в другой части света.

* Один из первых скандинавских натуралистов, Олаус Магнус, выражая общее в его пору мнение, писал, что пеструшки падают с неба. На небо их заносят ветры с отдаленных островов. Но часто будто бы они и без ветра зарождаются в облаках от сырости.

# НОМАДЫ ПО ПРИРОДЕ

### *Кочующие вегетарианцы*




Непале, на южных склонах Гималайских гор, на полянах, расчищенных людьми среди дикого леса, растет кукуруза. А на краю поля к шесту прибита мертвая обезьянка. Ее сморщенная страданием мордочка с мольбой и предостережением обращена к грозно подступившему лесу. Это пугало: обезьяны, смотрящие на него из джунглей, должны крепко подумать, когда им снова захочется поесть кукурузы. Если же алчность толкнет их все-таки на грабительский набег, пусть знают, что их здесь ждет.

Но обезьяны быстро забывают пережитые страхи и вот опять, крадучись, выходят из-под тенистых деревьев, чтобы поточить зубы о кукурузные початки на солнечной полянке.

Сколько есть на свете обезьян, все они — и макаки, и мартышки, и павианы, и гориллы — очень беспокойные соседи. И дня не посидят на месте. Все время они в набегах, все время куда-то спешат. Долго в одной местности не задерживаются, а бродят по лесам в поисках лакомых фруктов, сладких стеблей бамбука, бананов и... кукурузы, словно люди для них ее выращивают с таким трудом.

Даже детенышей самки рождают в пути и тут же, подхватив их на спину или прижав к груди, спешат не отстать от стаи.

Мы не знаем, кочуют ли обезьяны по всем лесам и странам, населенным представителями их вида, или же у каждой

стаи свой маршрут, ограниченный небольшими охотничьими участками. А в чужие владения ей вход запрещен.

Бредут ли они куда глаза глядят или во всякое время года у них разные дороги?

Макаки резусы, правда, обитающие в лесах Гималайских гор, каждой весной поднимаются высоко в горы, а осенью спускаются в долины.

Но вот гориллы и зимой и летом, и в дождь и в зной кочуют без всякого расписания. Где застанет их ночь, там сгребают в кучу листья и спать ложатся. А утром снова в путь, которому не будет конца.

Страусы тоже в поисках пищи бродят по саваннам без расписания и маршрута. Нанду Южной Америки рассвет каждого дня встречают на новом месте. И только когда приходит пора отдать дань птичьему Гименею, они делают небольшой перерыв в своих скитаниях. Самки откладывают яйца, часто в одно общее для нескольких куриц гнездо, а страус-петух их высиживает. Потом водит цыплят, учит детишек ловить букашек, охраняет их, самки же в это время прохлаждаются невдалеке. Подрастут птенцы, и снова нанду небольшими стайками бредут по пампасам, стараясь не попадаться на глаза ягуарам и людям.

В тропических лесах, где запасы провианта, заготовленные природой, к осени не иссякают, миграции животных не носят такого массового характера, как в странах умеренных. Нет у них обычно и строгого графика. Правда, некоторые животные умудряются даже в условиях вечного лета и изобилия подчинить свою кочевую жизнь зависимому от времени года распорядку.

Дикие свиньи Суматры, например, как только наступает период дождей, в декабре — январе, покидают болотистые леса побережья, где они жили в сухое время года, и уходят в глубь острова. Казалось бы, нет никаких причин для таких утомительных путешествий. Плодов саговой пальмы, которыми эти свиньи питаются, много на побережье и зимой. Никто их тут в эту пору не беспокоит. Однако свиньи уходят.

Идут они большими табунами по нескольку сотен голов в каждом. Порядок в стаде поддерживает вожак, обычно старый самец. Если на пути встретится широкая река, кабан сначала один ее переплывает. На том берегу" все внима-

тельно осматривает, вынюхивает, нет ли врагов. Если кругом спокойно, все стадо бросается в реку.

Забравшись поглубже в джунгли, нангви, так здесь называют этих свиней, набрасываются на плоды одного местного растения, ради которых они, собственно, и совершали свой нелегкий марш через леса и долы. Не раньше чем съедят все эти плоды, свиньи отправляются в обратный путь. Май встречают уже на берегу.

### *Сто лет на ногах*

«Я видел, как они бродят в одиночку и стадами в долинах и лесах, в бамбуковых рощах, на плоскогорьях. Я крался за ними по звериным тропам, смотрел, как они пасутся. Я видел все, что можно было видеть, и пришел к заключению, что из диких животных африканский слон — самое интересное».

Так решил Карл Экли, знаменитый чучельщик, скульптор, писатель и охотник*.

Однажды, рассказывает он дальше, в лесах Будонго целый день и целую ночь пришлось ему провести среди стада в семьсот голов. Я не могу удержаться, чтобы не процитировать весь этот замечательный отрывок: «Солнце поднялось над холмами, лес заискрился красками. Обезьяны приветствовали друг друга лаем и криками. Повсюду просыпалась жизнь. Ни малейшего ветерка, воздух был неподвижен. Мне чудилось, что я подсмотрел лес таким, каким он был за миллион лет до нашей эры. Пели птицы, возились обезьяны. По девственному лесу, топча все на пути, медленно двигалось гигантское стадо слонов, где одиночками, где группами. В лесу стоял непрерывный гул. С треском падали вывернутые слонами деревья, резкие звуки вырывались из сплошного слоновьего гомона. Слоны шли сплошной массой, растянувшись на целый километр. Внезапно меня учуяла старая слониха. Она громко затрубила. И сразу лес стих. Слоны

* Карл Экли (1866—1926), американский исследователь Центральной Африки, считается основоположником современного оформления естественнонаучных музеев. Экли изготавливал чучела животных в виде живописных «панорамных групп», хорошо передающих естественную обстановку и позы диких животных.

стояли не шевелясь. Они к чему-то прислушивались, чего-то ждали. Но вдруг снова затрещали деревья — точно налетела буря. Стадо мчалось нестройной массой, вздымая тяжелыми ногами сухие листья и ломая на ходу деревья. Мне больше никогда в жизни не приходилось слышать, чтобы стадо слонов производило такой оглушительный шум».

И никому больше слышать и видеть такое не придется: слоны уже не бродят по Африке табунами по семьсот голов. В лучшем случае теперь в стаде двенадцать-двадцать слонов, но их тропы, выбитые в гранитных скалах, проложенные через дебри лесов и заросшие бамбуком долины, красноречиво свидетельствуют о том, что не одну тысячу лет огромные эти животные не знали на своих дорогах никаких достойных внимания преград. До сих пор охотники и научные экспедиции пользуются караванными путями слонов, хотя сами слоны давно уже не ходят по многим своим тропам. Геодезисты считают, что нельзя искуснее провести пешеходные дороги по пересеченной местности, чем сделали это слоны. А дорожные инженеры доказали правильность их суждения на практике, проложив свои трассы по вековым маршрутам слонов.

«В тех местах, где по характеру рельефа или почвы, — пишет Экли,— слоны могут пробраться по одной какой-нибудь террасе или ущелью, мы находим явное доказательство того, что путь этот служил слонам многие годы». Кора на деревьях, камни у тропы стерты их жесткой кожей. Скалы, с которых капает вода, отполированы до блеска: каждый слон, проходя, спешит здесь напиться и собирает хоботом влагу с гранитной стены. Так год за годом, век за веком эти легкие касания и отполировали скалу.

В Африке находят и такие тропы: выбитые в скалах равномерные углубления каждое чуть шире слоновой ноги и глубиной пятнадцать сантиметров. Тысячи лет ходили по этим трассам слоны, и камни на веки вечные сохранили отпечатки их ступней. А слоны — отличные ходоки. Большую часть жизни они проводят на ногах и почти всегда в пути. Неторопливо бредут и объедают ветви деревьев. Только в полдень останавливаются на небольшой отдых где-нибудь в тени баобабов или акаций. Самцы стоят, положив тяжелые бивни на кроны небольших деревьев или уперев их в сучья. Спят слоны почти всегда стоя.

В горах Кении, пишет Экли, бродят слоны, которые, вероятно, ни разу в жизни не ложились на землю. Слоны, обитающие на равнинах, продолжает он, иногда отдыхают лежа, «но никто никогда еще не видел, чтобы ложились горные слоны». Провести сто лет на ногах — задача, непосильная даже для индийского йога.

Охотники, преследующие слонов, должны быть готовы к тому, что ночевать им, возможно, придется за сто миль от места утреннего старта. Говорят, что на ровном месте лошадь может обогнать слона. Но в местности, сильно пересеченной, никакой скакун не угонится за ним. «Да и вообще нет животного,— пишет Экли, — которое бы могло в течение дня пройти большее расстояние, чем слон».

С удивительной легкостью этот неуклюжий на вид зверь идет по равнине, карабкается по горам, пробирается через чащу бесшумно, как кролик. Слоны и по болоту ходят едва ли не лучше всех других животных. Их ноги устроены очень хитро. Когда слон опирается на ногу, она набухает, становится толще. А когда он вытаскивает ее, освобожденная нога сжимается и легко выходит из топи. Поэтому слон может погрузиться в болото хоть на метр: засасывание, страшное для других животных, не мешает ему идти.

Слов нет, слоны — отличные ходоки. Прекрасные, умные и благородные животные, но судьба их, кажется, предрешена. По-прежнему убивают тысячи слонов каждый год. Мясо остается гиенам: охотники берут только бивни, которые стали проклятием рода толстокожих. Как будто бильярдные шары нельзя изготовлять теперь из пластмассы!

Говорят, что во многих местах в Африке, несмотря на быстрые успехи цивилизации, леса с каждым годом становятся все более непроходимыми: стало меньше слонов, а старые их тропы, по которым люди в основном и пробирались через джунгли, постепенно зарастают.

### *Боже мой! Муравьи!*

«Вопль его был страшнее клича, возвещавшего о начале войны:

— Муравьи! Муравьи!

Муравьи! Это означало, что людям немедленно следовало прекратить работу, бросить жилища, огнем проложить

себе путь к отступлению, искать убежища где попало. Это было нашествие кровожадных муравьев тамбоча. Они опустошают огромные пространства, наступая с шумом, напоминающим гул пожара. Похожие на бескрылых ос с красной головой и тонким тельцем, они повергают в ужас своим количеством и своей прожорливостью. В каждую нору, в каждую щель, в каждое дупло, в листву, в гнезда и ульи просачивается густая смердящая волна, пожирая голубей, крыс, пресмыкающихся, обращая в бегство людей и животных...

Через несколько мгновений лес наполняется глухим шумом, подобным гулу воды, прорвавшей плотину.

— Боже мой! Муравьи!

Тогда всеми овладевает одна мысль — спастись.

Многие предпочли муравьям пиявок и укрылись в небольшой заводи, погрузившись в нее по шею. Они видели, как прошла первая лавина. Подобно далеко разлетающемуся пеплу пожара шлепались в болото полчища тараканов и жуков, а берега его покрывались пауками и змеями, и люди баламутили тухлую воду, отпугивая насекомых и животных. Листва бурлила, как кипящий котел. По земле двигался грохот нашествия; деревья одевались черным покровом, подвижной оболочкой, которая безжалостно поднималась все выше и выше, обрывая листья, опустошая гнезда, забираясь в дупла».

Так Хозе Ривера описал нашествие муравьев эцитонов, по-местному «тамбоча» или «таука», которые бродят среди тлетворных испарений болот великой Амазонки. Он хорошо знал кровожадных насекомых. Участвуя в работах смешанной комиссии по урегулированию пограничного спора между Колумбией и Венесуэлой, Хозе Ривера немало времени провел в первобытном лесу Амазонской низменности.

Как сигналы лютой опасности, звучат в сельве зловещие крики птиц-муравьедов, предупреждая все живое о приближении «черной смерти». Большие и малые хищники, насекомые, лесные свиньи, гады, люди — все бегут в панике перед походными колоннами эцитонов.

Человек ничего не слышит еще: ни отдаленного гула, ни шелеста миллионов бегущих муравьиных ног, ни смрадного запаха их маленьких тел, а твари, более чуткие, уже разбегаются, разлетаются кто куда.

Сначала, пишет Энн Патнем, которая в Африке повстречалась с такими же муравьями, заскулила в хижине собака, забеспокоилась обезьяна в клетке. Упал с потолка и удрал большой скорпион. Сороконожка поспешила за ним. Мышь юркнула за дверь.

Кто мог, спасался бегством. А кто не мог, того ждала лютая смерть. Однажды муравьи-кочевники «загрызли» даже леопарда в клетке. Съели как-то и питона, который после сытного обеда оказался недостаточно проворным. Начисто, до костей, объедали забытых на привязи собак, запертых в хлевах свиней, коз, кур. Одного преступника, оставленного сбежавшими людьми в тюрьме, муравьи тоже не пощадили, закусали до смерти.

Впрочем, во всех таких историях опасность, которой подвергаются люди при встрече с армиями кочевых муравьев, часто преувеличена. Описано уже много видов эцитонов, и почти у каждого из них, говорит Генри Бейтс, один из первых исследователей этих насекомых, своя стратегия войны. Одни маршируют колоннами, другие — лишь шеренгами в один ряд, третьи атакуют «тесными фалангами», которые струятся по земле, как «потоки темно-красной жидкости». К одним можно безбоязненно подойти на несколько дюймов. От других лучше держаться подальше, потому что «с невероятной быстротой взбираются они вверх по ногам», впиваются острыми челюстями в кожу и больно кусают. А оторвать вцепившихся муравьев можно, только разорвав их пополам: голова с челюстями остается в ранке — так прочно они держатся! Человеку, говорит Бейтс (а он-то хорошо знает этих шестиногих «бульдогов», потому что одиннадцать лет прожил в лесах Амазонки), «ничего другого не остается, как только спасаться бегством».

Но не всегда помогает и бегство. Некоторые походные армии муравьев растягиваются на сотни метров (даже на целый километр!) и наступают подобно тысячам «бешеных волков, идущих лавиной». Нелегко вырваться из их окружения, особенно в лесной чаще, где бежать быстро нельзя и не видно, куда бежать, с какой стороны подступают муравьи. Понятно, почему отчаянные крики «Тамбоча!», «Тауока!» или «Зиафу!» повергают в панику людей, которые хорошо знают, что они означают.

Откуда и куда идут эти муравьи?

Эшерих, знаменитый исследователь насекомых, думал, что эцитоны покидают свои охотничьи угодья, после того как все вокруг съедят. Но последние наблюдения показали, что это не так. Муравьи, как видно, просто не представляют себе жизни без скитаний. Есть ли пища или нет ее — они все равно уходят. Это номады по природе своей. Идут строем: впереди разведчики, на флангах солдаты-конвоиры, в конце колонны в окружении пышной свиты тащится перегруженная яйцами матка. Муравьи несут с собой и личинок, прикрывая их от солнца собственными телами. Несут и все время облизывают их. И вот когда слизывать больше будет нечего, когда перестанут личинки выделять на своей коже какие-то загадочные вещества, столь привлекательные для муравьев-носильщиков, тогда только страсть к бродяжничеству покидает эцитонов. Пора, значит, окукливаться личинкам, а для этого нужен полный покой. Муравьи находят укромное местечко, где-нибудь под большим камнем или в дупле гниющего во мху дерева, и свиваются здесь клубом, как пчелы. Этот живой шар — их муравейник, походный дом. Он «пористый» — весь в дырках. Дырки ведут к центру гнезда, где матка поспешно освобождается от бремени: за несколько дней отдыха успевает отложить тридцать тысяч яиц!

Не все муравьи «изображают» на привале гнездо: часть их рыщет по округе, добывая пищу для всей общины (и для живых «кирпичиков», из которых сложено гнездо!). Однажды подсчитали, что фуражиры африканских кочевых муравьев за десять дней стоянки притащили в импровизированное гнездо полтора миллиона всевозможных насекомых.

Между тем личинки окукливаются и под покровом коконов превращаются в молодых муравьев. Как только это случится, клубок рассыпается и муравьи, построившись походным порядком, снова отправляются в путь*. И снова смерть сопутствует им: в страхе перед муравьями бегут все, кто может убежать.

Ни ручьи, ни реки не останавливают маленьких хищников.

Встретится им ручей — эцитоны смело бросаются в воду.

* Некоторые виды американских эцитонов кочуют восемнадцать-девятнадцать суток без перерыва, а потом дней на девятнадцать-двадцать располагаются лагерем. Затем снова кочуют восемнадцать-девятнадцать дней и т. д.

цепляясь друг за друга, строят из тел своих живой понтонный мост. Течение сносит муравьев, тысячи их тонут, но мост прочно держится, и напирающая сзади армия благополучно переправляется по нему на тот берег.

А когда река слишком широка и быстра, муравьи форсируют ее иначе: свиваются в живой шар и, спрятав матку и личинок поглубже в его недрах, скатываются прямо в реку. Шар на воде не тонет. Течение несет его. Муравьи из подводной части клубка все время выбираются вверх из воды, а на их место переползают муравьи из надводного «каркаса». Потом и они карабкаются наверх, чтобы «отдышаться». В недрах шара все время, значит, струится живой поток снизу вверх и сверху вниз, но шар от этого не рассыпается.

Когда течение прибьет его к берегу, тогда только он разваливается и муравьи путешествуют дальше обычным порядком.

Про африканских кочевых муравьев рассказывают, что они, цепляясь друг за друга, закидывают «веревочные лестницы» на деревья. Сначала небольшие их отряды ползут вверх по стволам. Затем с веток спускаются на землю вереницы сцепившихся ножками и челюстями муравьев. По этим лестницам штурмует кроны деревьев осаждающая их внизу армия. Ветер перекидывает живые лестницы с сука на сук, с дерева на дерево, и муравьи ползут по ним, как по подвесным мостам, растекаясь в листве леса черным потоком смерти.

Есть и слепые эцитоны. И немало их. У одних по бокам головы можно еще заметить недоразвитые глаза, которые хорошо различают только свет от тьмы. У других сохранились лишь глазные ямки без глаз. У третьих даже и ямок нет.

Все слепые эцитоны не выносят света и путешествуют под опавшей листвой, в лабиринтах валежника и бурелома. Когда нужно им перебраться через открытое пространство, они сооружают сложенные из комочков земли тоннели. Работа кипит, быстро поднимаются над землей перекрытия муравьиного «метрополитена». Эцитоны строят сразу обе противоположные стены выгнутых аркад, образующих своды тоннеля. «И удивительным образом, — пишет Бейтс, — ухитряются сблизить их и вставить «замковые камни», не позволяя рыхлому, нескрепленному сооружению рассыпаться».

И вот уже по подземной дороге тайно движутся легионы безжалостных грабителей. Добравшись никем не замечен-

ными до гниющего во мху бревна или «другого многообещающего охотничьего угодья», муравьи разбегаются по сырым щелям, по темным углам и рвут в клочья жуков, пауков, гусениц, змей, ящериц — всех, кого застигли врасплох внезапным нападением.

Крытые дороги эцитонов тянутся иногда сотни метров. Стоит где-нибудь пробить в них брешь, как сейчас же муравьи бросаются чинить ее. Пока рабочие заделывают дыру, большеголовые солдаты грозно выползают вперед, задирая головы и раскрывая челюсти с видом самой свирепой ярости и готовности к бою.

Дыра заделана — снова текут по подземельям муравьиные толпы и неутомимые их саперы едва успевают сооружать земляные своды над головой рвущейся вперед орды слепых кочевников.

## ИЩУТ ПРЕСНУЮ ВОДУ

### *Идут в реки*



сякий раз, как вижу красную икру, я вспоминаю грандиозный марш-поход, который рыбы, несущие ее в чреве, предпринимают каждый год.

Рыбы эти — североатлантические лососи, семга и кумжа и их тихоокеанские братья по крови: кижуч, кета, горбуша, нерка, чавыча и сима. Из года в год и каждый вид в свое время уходят они из моря в реки, чтобы отложить у истоков красную икру.

Где настоящая родина этих рыб — решить не просто. Родятся они, конечно, в реках, но большую часть жизни проводят в море. Речные ли это рыбы, переселившиеся в море, или морские, размножающиеся в реках?

Ихтиологи утверждают, что лососи — рыбы речные. В море переселились они совсем недавйо, возможно даже лишь в ледниковый период. Слишком юные их мальки еще плохо переносят соленую воду и другие непривычные условия, которые ожидают рыб на новом местожительстве. Поэтому лососи и возвращаются для икрометания в реки: «детишки» в пресной воде лучше себя чувствуют, да и врагов здесь меньше. Мальки подрастают и плывут в море: там пищи больше.

А когда дело идет о том, чтобы напитать желудок, лососей не страшат никакие расстояния. Они смело устремляются в открытые моря и океаны. Один лосось — его пометили в Шотландии — за четыре дня пересек Северное море. На

пятый день он второй раз попал в сети, но уже за пятьсот пятьдесят километров от того места, где его выпустили.

Когда могучий инстинкт сгоняет всех рыб, которым пора размножаться, к устьям рек, они приплывают сюда без опозданий. Некоторое время лососи плавают туда-сюда у границы пресных вод, мутными потоками изливающихся с континента. «То ли привыкают они к пресной воде,— спрашивает Герольф Альшнер, немецкий биолог,— то ли отдыхают перед трудным путешествием?»

Затем вдруг дружно и такими «превеликими рунами» устремляются вверх по реке, что буквально запруживают ее. Вода кишит рыбами. У многих плавники и спины торчат над водой — так жмут на них снизу другие лососи. А местами, где неширокая река внезапно суживается, крайних рыб напирающие в центре косяки выталкивают даже на берег.

Вот, например, как устремившаяся на нерест горбуша штурмовала реку Большую (на Камчатке).

«При солнечной и тихой погоде, — пишет советский исследователь М. Ф. Правдин, — с середины реки разнесся и долетел до берега необыкновенный шум. Население рыбалок кинулось на берег, и здесь все долго любовались, как огромнейший косяк горбуши с сильным шумом и с беспрерывным выпрыгиванием отдельных рыб шел вверх по реке, словно новая река ворвалась в Большую. Полоса шумящей рыбы тянулась не менее как на версту, так что без преувеличения можно считать, что в этом косяке был не один миллион рыб».

Когда горбуша идет в реки, начинается великая пожива для лис, медведей, ворон, рысей и других зверей и птиц, которые набрасываются на одержимых «настальгией» лососей и добывают их каждый на свой манер. Люди тоже не упускают случая и ловят красную рыбу всеми способами.

А лососи стремятся все дальше и дальше вверх по реке. От главной армии отделяются отряды и уходят в боковые протоки, заплывают в ручьи, вливающиеся в реку, поднимаются по ним к самым истокам. Водопады и перекаты, которые теперь встречаются на каждом шагу, рыбы преодолевают акробатическими прыжками: прыгают нередко на три метра вверх и на пять в длину! Иных ждет неудача: падают они после отчаянных скачков не в воду за водопадом, а на

сухие скалы и камни. Многие тут гибнут, но многие благополучно «приводняются» и продолжают путь.

В некоторые реки Аляски, в Юкон например, чавыча «углубляется» на три с половиной тысячи километров от устья! В день проплывают лососи по реке в среднем километров двенадцать. Но если река очень уж длинная, то рыбам, чтобы вовремя добраться до ее верховьев, приходится спешить, и тогда оставляют каждые сутки они по пятьдесят километров «за хвостом».

### *Жизнь в реках*

Тихоокеанские лососи входят в текучие воды континентов летом, и каждый вид в свое время: раньше всех, в начале мая, штурмует реки чавыча, самая вкусная из них. Американцы зовут ее королевским лососем, а японцы — масуносуке, «князем лососей».

Потом идет нерка, сима, горбуша, кета, и уже в августе — кижуч. Сразу же, прибыв на нерестилище, рыбы мечут икру.

Но лосось атлантический, или семга*, в отличие от своих тихоокеанских собратьев нерестится не летом, а осенью и зимой и не сразу, после того как попадет в пресную воду.

«Вообще, — пишет известный знаток рыб академик Л. С. Берг, — биология лосося необыкновенно сложна: в каждой реке его жизнь протекает по-своему». У семги, говорит он, как у пшеницы, есть две биологические формы: яровая и озимая. И сходство здесь не только в названии. Озимые хлеба, чтобы продолжать рост, должны пережить под снегом зиму. Лишь после того как холод «обработает» таинственным образом их клетки, они на следующее лето начинают колоситься. Яровые хлеба колосятся в то же лето, в начале которого были посеяны.

Так и лососи: озимая семга должна, чтобы ее икра и молоки созрели, провести зиму подо льдом в холодной речной воде. Яровые расы в этом не нуждаются.

Семга входит в реки несколько раз в году. Весной, как только они вскрываются, идет «залedка». Это крупные самки

* Есть еще семга камчатская — Salmo *penshinensis*, но она принадлежит к другому виду, хотя и тому же роду, что и семга атлантическая. Рыба эта мало изучена.

с недоразвитой икрой. Наверное, еще с осени собрались они в устьях рек и здесь зимовали.

В июле осаждает реки тинда, или межень, — мелкие в килограмм-два лососики, преимущественно самцы. Тинда — это рыбья молодежь, которая торопится наделить мир своим потомством.

Одну лишь зиму провела тинда в море, едва исполнился ей год — и уже вернулась она в реки на размножение. Другие лососи живут в море дольше: года два-три, не помышляя даже о нересте.

Наконец, с конца августа и до морозов идет «осенняя» семга — почти все крупные самки без зрелой икры.

Так вот семга, что покинула море летом, нерестится в этом же году зимой. А «осенняя» и есть озимая раса: лишь через год, следующей зимой, отложит она икру.

Целый год озимая семга сонно дремлет где-нибудь в омутах и ямах и ничего не ест. «Она проходит стадию вегетативного покоя при низкой (около нуля градусов) температуре», — говорит Л. С. Берг.

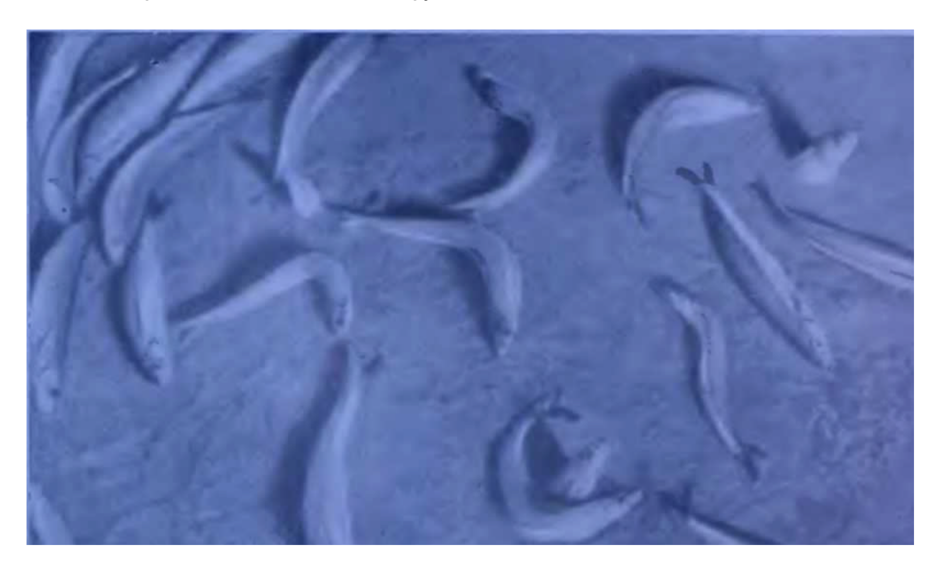
Как только войдут лососи в реки и почуют вокруг себя пресную воду, с ними происходит удивительный метаморфоз: из прожорливых хищников сразу превращаются они в голодающих йогов. Пока живут в реке, ничего не едят. Силы их поддерживают запасы жира, которые они накопили еще в море. Есть им некогда, да и некуда пищу эту складывать: яичники и семенники у рыб так разрослись, что распирают бока и кишечник совсем сжали. А у самцов, кроме того, и челюсти изогнулись, словно клещи, на манер клюва клестов. Лущить шишки таким клювом, может быть, и удобно, но есть рыбу совсем невозможно.

И окраска стала у лососей другой: не серебристой, как в море, а темной. У семги — с красными пятнами на боках. И горб на спине вырос, особенно высокий он у самцов горбуши. Рыбы «лошают» — так говорят у нас. А лошалых самцов называют лохами.

Лососи нерестятся в быстрых ручьях с прозрачной водой и галечным дном. Чтобы до них добраться, они часто поднимаются к самым истокам и ключам. Опасность сесть на мель их не смущает: нередко рыбы мечут икру на таких мелких местах, что им приходится ложится на бок — только тогда вода покрывает их целиком.

Сивучи. Ревущие гиганты-самцы. Рядом их кроткие подруги.
Фото С. В. М а р а к о в а

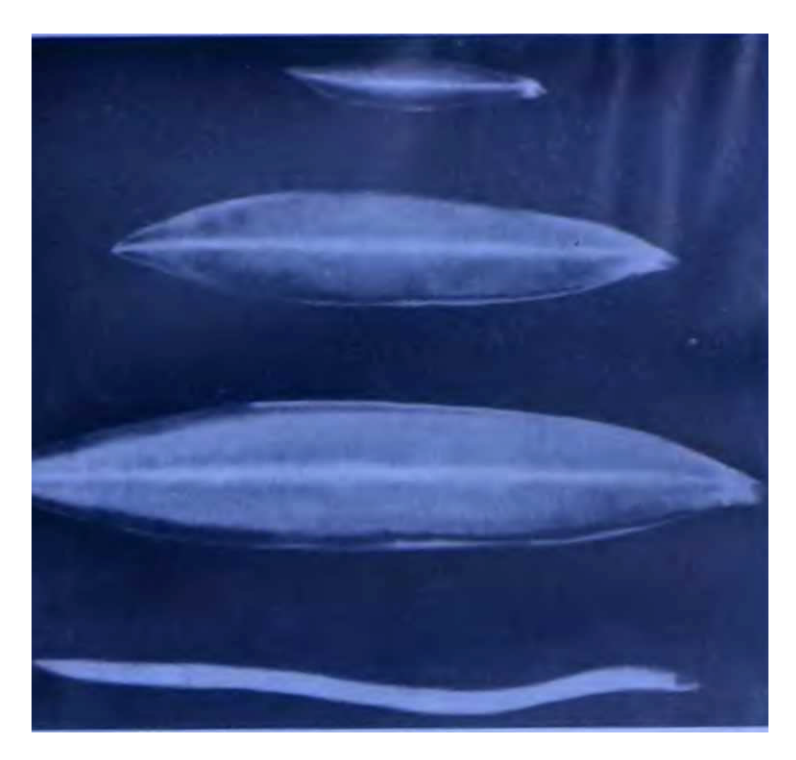
Грюньон — странная рыба: мечет икру на берегу. Самки закопались в песок, торчат только их головы. Вокруг, извиваясь ползают самцы



Лемминг

Лососи великолепными прыжками преодолевают водопады





Вверху: три лептоцефалуса разных стадий развития.
Внизу: закончивший превращение стеклянный угорь

Сбившись в кучу, бабочки-монархи всю зиму проводят в сонной дремоте на заросших мхом ветвях калифорнийской сосны. Весной вместе с птицами полетят они на север



Эту перелетную стаю капустниц застал в пути шторм.
Измученные бабочки упали на землю

Каждая рыба идет туда, в ту реку и часто в ту протоку, где несколько лет назад родилась сама. В главе об ориентации мы подробнее поговорим об этом.

Самцы ревниво стерегут своих самок, гонят прочь других лохов. Между соперниками разыгрываются жестокие дуэли.

Прежде чем отложить икру, рыбы очищают дно от мусора: ила и травы. Ложатся на бок и бьют хвостами — ил взмывает вверх, под ним обнажается песок. Тогда самка роет в песке довольно большую яму — длиной метра два-три! В нее и откладывает несколько тысяч икринок. Заваливает яму песком и галькой, насыпает над ней бугор, который напоминает могильный холмик. Таких гнезд она закладывает несколько. Трудится дня два-три, иногда неделю.

Потом караулит гнездо. Стоит в ожидании смерти у колыбели новой жизни. Многие самки лососей погибают у своих гнезд от истощения.

А самцы, как только самки вымечут икру, сразу же покидают их. Они спешат в море? О нет. Самцы тоже почти все погибают тут же в реке. Обессиленные, истерзанные, больные, вяло плывут лохи вниз по течению. Многих быстрые потоки несут хвостом вперед, многих и вверх брюхом.

«Во всех родах камчатских лососей сие достойно примечания, — писал в 1755 году один из первых наших ихтиологов Степан Петрович Крашенинников, — что они в реках и родятся, и издыхают, а возрастают в море и что по однажды токмо в жизнь свою икру и молоки пускают».

Что касается дальневосточных лососей, это так: «однажды токмо в жизнь свою» они размножаются. Но европейские семги довольно часто живыми и невредимыми возвращаются в море из трудных походов в «воды обетованные». В море они быстро приходят в себя, с жадностью набрасываются на сельдей и песчанок, поправляются, жиреют и на следующий год снова отправляются в поход.

Около четверти европейских лососей, а иногда лишь два — четыре их процента возвращается нереститься во второй раз. Некоторые приходят в реки трижды. А в Шотландии поймали очень старую лососиху. На ее чешуе были хорошо заметны тринадцать отчетливых годовых колец (такие же, как на древесном пне). Значит, рыбе этой тринадцать лет. Старше ее лососи с тех пор не попадались. Стали исследовать ее дальше и обнаружили, что почтенная

рыба четыре раза уже наведывалась в Шотландию и пришла нереститься теперь в пятый раз! Это тоже рекорд.

Месяца через два-три из икринок выходят мальки. Зиму они проводят в тех ручьях, где родились. Весной молодые тихоокеанские лососи обычно скатываются в море (лишь молодь нерки два-три года живет в реках). Но мальки семги не спешат в гости к Нептуну. Лет пять охотятся они в реках, а потом вдруг дружно все разом покидают их. И бывает так, что там, где еще вчера с каждого камня можно было увидеть их веселые стайки, сегодня не встретите ни одного молодого лосося.

Однако не все они уходят в море: часть самцов остается в реках. Зачем? В этом отступлении от правил заключен большой биологический смысл. Дело в том, что самцы лососей погибают быстрее самок. На второй нерест они почти никогда не возвращаются, поэтому на нерестилищах иногда не хватает самцов. Чтобы недостачу эту восполнить, молодые лососи мужского пола и остаются в реке. (Не все, конечно, а часть их, как я уже сказал.) В пресной воде они растут плохо, но созревают быстро и всегда готовы, когда поблизости не окажется больших лохов, оплодотворить икру вернувшихся из моря самок. Эти карликовые - самцы-домоседы развиваются из той же икры, что и другие лососи.

В Ладожском и Онежском озерах живут семги (и самки, и самцы), которые тоже в море не уходят. Большие озера служат им морем: каждый год в положенный срок идут они на нерест в окрестные реки, а потом снова скатываются в озера, совершая таким образом в миниатюре весь цикл миграций, свойственный их виду.

И кумжа* в некоторых горных реках и озерах остается на постоянное жительство. Это знаменитая форель — особая раса морской кумжи.

### *Жизнь в море*

Река Выг впадает в Белое море. Однажды в этой реке поймали семгу с меткой. Метку надели на рыбу в Норвегии 10 июня 1935 года, а наши рыбаки поймали рыбу через

* *Лосось, близкий к семге и нерестящийся в тех же реках, что и семга. Кроме того, кумжа обитает в Черном, Каспийском и Аральском морях.*

семь недель после этого. Семга была самкой и спешила на нерест в верховья Выга, где родилась шесть лет назад.

Кто бы мог подумать, что семга в море так далеко уходит от устьев родных рек! Ведь до западных берегов Норвегии, где самку первый раз поймали, проплыла она две с половиной тысячи километров!

Столько же миль преодолела и на обратном пути, но теперь очень спешила: ведь норвежцы задержали ее, когда метили! Каждый день рыба проплывала по пятьдесят километров!

Это значит, что опаздывающая на нерест рыба «думала» только об одном: поскорее бы добраться до реки, к которой звал ее непобедимый инстинкт. По пути попадались ей сотни вполне пригодных для икрометания рек, но она искала ту, в которой резвилась мальком. Она плыла все прямо и прямо, без колебаний и суетливых поисков, хорошо известным ей маршрутом — иначе, если бы плохо знала дорогу, затратила бы на свой героический рейд гораздо больше времени. Ведь пятьдесят километров в день не малая скорость для лососей. (Рекорд — сто километров в сутки!)

Такой же случай произошел на Камчатке. Здесь, когда грузили соленую рыбу, нашли в бочке кету с меткой. Ее пометили месяц назад на острове Унга, близ Аляски, а поймали по другую сторону океана через четыре с небольшим недели!

Другая кета, помеченная на острове Итуруп (Курильские острова), вскоре попалась в сети рыбакам на северном берегу Охотского моря.

Горбуша с меткой, надетой на нее в Корее, за два месяца проплыла более тысячи шестисот километров и снова попалась в руки к людям в Амурском лимане.

Эти факты доказывают, что проходные рыбы, покинув реки, далеко уходят в открытое море.

Впрочем, есть среди них, по-видимому, и домоседы. Например, шотландские семги, которые обычно дальше двухсот километров от берега не уплывают.

Ненасытный аппетит гонит лососей из одного моря в другое. Преследуя стаи сельдей, они не отказываются и от других попадающихся по пути рыб, которых в состоянии проглотить. В море лососи растут вшестеро быстрее, чем в реках.

В конце второго года морской жизни семга весит уже около пяти, а в конце третьего — больше восьми килограммов.

Лишь немногие семги откармливаются четыре года в море. Обычно, не пробыв и половины этого срока, они возвращаются в реки на первый нерест. А тинда, мы уже знаем, проводит в море вдвое меньше времени. Так же поступает и горбуша: это «тинда» среди лососей.

Семга, которой особенно повезло в жизни, вырастает до размеров очень внушительных — метров до полутора в длину и весит при таких габаритах килограммов около пятидесяти. Потерянный в реках жир набирает она удивительно быстро. Один лосось, помеченный у Ирландии, весил, когда его выпустили, девятнадцать фунтов. Через месяц его еще раз поймали — откормившись на морском рационе, он успел прибавить четырнадцать фунтов, то есть 5,6 килограмма! Почти удвоил свой вес. На такое даже культуристы не способны.

### *Анадромы и катадромы*

Анадромами называют проходных рыб, которые идут нереститься из морей в реки. Некоторые ихтиологи расширяют смысл этого термина и причисляют к анадромам также и тех рыб, которые море не покидают, но из глубины его переселяются для размножения в места более мелкие. В океане это обычное направление нерестовых миграций.

В южном полушарии есть свои пресноводные анадромы: не лососи, а другие рыбы, которые делят жизнь между морем и реками. Немало анадромов и во многих наших морях.

Миноги, например, нерестятся в реках. Миножья молодь живет здесь четыре-пять лет, а потом скатывается в море, «переодевшись» предварительно в серебристую морскую «форму». У миног, как и у семги, тоже есть озимая и яровая расы!

Осетры, белуги, севрюги, шипы тоже анадромы. Размножаются они в реках, а откармливаются в морях. Правда, есть среди осетровых такие рыбы, которые никогда в море не уходят, всю жизнь проводят в реках, например стерлядь, амурский осетр и калуга.

Но сахалинский осетр (он живет в Тихом океане) подобно осетру русскому регулярно посещает реки Северной Америки, Японии и Сахалина. По-видимому, заходит он и в Амур, но рыбаки называют его здесь стерлядью, так как осетр этот очень небольшой. (Настоящая стерлядь в Амуре не водится.)

У анадромов, как и у многих явлений мира, свои антиподы — катадромы. Эти, наоборот, живут в реках, а размножаться уходят в моря.

Каждую весну, как только потеплеет, миллиарды китайских крабов плывут из Северного моря в реки Германии. Эльба и Везер особенно им полюбились. Они очень малы, эти крабики, — с детский ноготок — и очень молоды, совсем еще личинки. Вывелись недавно из икры, которую крабьи самки отложили на прибрежных мелководьях. За два месяца добираются крабы до Гамбурга и Бремена и здесь, на границе пресноводной и морской стихий, остаются зимовать. Приходит весна, а они и не думают трогаться в путь. Растут, линяют, еще одно лето и зиму проводят в устьях рек.

За это время подрастают они до сантиметров пяти в длину. И вот наступает третья весна их жизни — сразу все крабы снимаются с места и плывут вверх по реке.

Все это, не забывайте, миллиарды крабов! Они карабкаются на плотины и шлюзы, забивают каналы и протоки, заводи и пруды. В год особенно большого нашествия они осаждали плотину у Бремена такими фантастическими полчищами, что люди, мобилизованные на борьбу с ними, ловили здесь по сто тысяч крабов ежедневно. Три миллиона крабов уничтожили, но сотни миллионов прорвались за плотину и продолжали победное наступление.

В маленькой речушке Эльде в тот же год выловили четыре миллиона крабов, а в Хафеле (притоке Эльбы) — восемь миллионов!

В горные реки китайские крабы не заходят, предпочитают тихие течения. Но по Эльбе и Влтаве добираются до самой Праги, хотя уже и в небольшом числе.

В пресной воде крабы откармливаются, созревают и, созрев, теми же путями, но в обратном направлении плывут в море. В море, на мелководьях, размножаются, но потом почти все погибают. Лишь немногие во второй и даже третий раз отправляются в поход по речным руслам.

## ИЩУТ СТАРУЮ РОДИНУ?

### *«Их порождают недра моря»*




речных угрей нет пола, нет икры, молок, их порождают недра моря».

Таково утверждение величайшего из ученых авторитетов, каждое слово которого люди, бывало, без рассуждений принимали на веру,— «отца зоологии» великого Аристотеля.

Во всякой рыбе, разрезая ее в определенный сезон года, можно увидеть икру либо молоки. Но в угре ни один повар еще ничего подобного не находил. Никогда: ни весной, ни летом, ни осенью, ни зимой — не бывает в угрях икры.

Естественно поэтому прийти было к тому заключению, о котором сообщил нам Аристотель. Увидим далее, что первая часть его утверждения насчет икры и молок неверна. Вторую же — «их порождают недра моря» — современная наука готова принять, если перефразировать ее: «они рождаются в недрах моря».

Загадка, которую задал рыбакам и натуралистам речной угорь, долго не находила ответа. Прошло уже несколько тысячелетий, как люди впервые над ней задумались. И задумывались с тех пор часто, и писали о речных угрях много — чернил не жалели. Но тайна ведь не всегда становится яснее пропорционально листажу исписанной бумаги.

Плиний, другой авторитет античной зоологии, писал об угре: живет он, угорь, восемь лет. На суше без воды шесть дней не умирает. И еще: это единственная на земле рыба, которая не всплывает на поверхность, когда подохнет.

Первое верно, хотя иногда угорь отличается и большим долголетием. Второе почти верно: в очень сырой траве или во влажном мху угорь и в самом деле долго не умирает без воды, хотя никто еще, кажется, не подсчитал, сколько именно дней он так живет. Третье утверждение тоже, пожалуй, можно принять, говорит Вилли Лей, один из исследователей этой проблемы, если только выкинуть из него слово *единственная.*

Средневековые писатели сообщали об угре вещи совсем уж фантастические. Известный хроникер Альберт Магнус уверял, например: по ночам речные угри выползают на сушу и пожирают на полях горох, чечевицу и бобы.

И тогда тоже люди ломали голову над загадкой, как угри размножаются. Швейцарец Конрад Геснер суммировал мнения своих современников и пришел к заключению, что есть три способа, которыми, как предполагают, угри могут продолжать свой род. Первый — самозарождение из речного ила и сырости, но сам Геснер не очень-то в это верил. Второй — угри трутся брюхом о дно, и их слизь, смешиваясь с илом, превращается в маленьких угрят.

Но наши рыбаки, продолжает Геснер, утверждают, что угри разрешаются от бремени обычным образом, но рождают просто слишком уж маленьких детенышей, потому никто и не замечает их.

Некоторые, впрочем, видели — так они уверяли — крошечных нитевидных червячков в животе угрей. Но это были, конечно, не угриные детеныши, а паразиты — глисты нематоды. Так теперь ученые считают.

Чуть позже Геснера, в 1600 году, врач и химик Жан ван Гельмон опубликовал даже рецепт изготовления живых угрей. «Срежьте,— всерьез рекомендовал он,— два небольших кусочка дерна, смочите их на майские дни водой и положите рядышком травой к траве так, чтобы освещали их лучи весеннего солнца. Через несколько часов вы увидите много маленьких угрей, которые родились из дерна».

Более серьезные ученые не стали испытывать, насколько верны эти рецепты. Они попытались установить истину иным путем — просто взяли и взрезали угрей, исследовали внимательно их внутренности. Если бы нашли в них половые органы, было бы ясно: угри размножаются естественным путем.

И вот в 1777 году итальянец Мондини заявил, что отыскал в теле самки речного угря, как ему кажется, яичник. Но открытие это современники приняли с большим скептицизмом. Соотечественник Мондини знаменитый Спалланцани, доказавший серией блестящих опытов, что из неживого ничто живое не рождается, тем не менее не поверил Мондини.

К словам Спалланцани в то время очень прислушивались. Поэтому, возможно, и прошло еще полвека, прежде чем в 1824 году профессор Ратке из Кенигсберга окончательно установил, что у угрей есть яичники. Семенники нашли еще через пять — десять лет. К тому времени ученые уже знали из рассказов рыбаков: каждую осень тысячи взрослых угрей плывут вниз по рекам и исчезают в море. А каждую весну мириады мелких угрей, величиной не больше указательного пальца, появляются из моря и плывут вверх по рекам. Ясно, что это возвращается домой потомство уплывших осенью в глубины моря рыб.

Это открытие было неожиданностью даже для тех, кто знал, что некоторые морские рыбы, лососи например, уходят размножаться в реки. А здесь ведь наоборот — из рек в море! Таких примеров никто не знал, потому это всех и поразило.

Впрочем, не всех: некоторые биологи просто еще ничего не слышали о морских путешествиях угрей. В 1862 году в Англии была напечатана книга, автор которой утверждал, будто угри развиваются из... жуков. Он сам видел, как маленькие черные жуки падали в воду и из них вылезали малюсенькие угрята: «Два жука лежали в роднике, и каждый породил по два угря».

Автор этой книги ничего не сочинил, он действительно видел то, что описал. Но «угрята», увиденные им, были, конечно, не угрята, а паразиты — черви волосатики. Те самые волосатики, о которых в деревнях наших утверждают, будто они рождаются из конских волос, потерянных лошадью в воде. (Поэтому говорят, когда купаешь лошадь, не хватай ее за хвост!) Их всюду очень боятся; верят, что волосатики залезают под кожу к человеку — тогда их ничем оттуда не выживешь.

Но черви эти совершенно безвредны. Для человека — безвредны. Насекомые же от них очень страдают: в жуков,

сверчков, кузнечиков действительно залезают волосатики. С комфортом устроившись под панцирем у жука, волосатик высасывает все его соки. Когда обессиленный жук упадает в какую-нибудь лужу, червь-паразит черной нитью выползает из него.

В угрей волосатики, конечно, никогда не превращаются.

В 1856 году случилось следующее знаменательное для нашей истории событие. Один немецкий исследователь* поймал в море очень странных рыбешек. Они были похожи на листья ландыша, отлитые из стекла. Когда пленников посадили в аквариум, рыбки в нем будто растворились: исчезли совсем и аквариум казался пустым. Только черные глазки-бусинки, если присмотреться внимательнее, сновали в воде. Когда же рыбешку положили на газетный лист, то сквозь ее «стеклянное» тельце просвечивали буквы.

Доктор Кауп назвал рыбок лептоцефалусами, то есть плоскоголовками.

Несколько позже два итальянских ихтиолога, Грасси и Каландручио, прочитав работу Каупа, решили исследовать лептоцефалусов более тщательно.

Но не сразу принялись за дело. Год за годом откладывали они свою работу. К тому времени выяснилось, что рыбки эти совсем не редки. Их немало плавает в Мессинском проливе.

Когда лептоцефалусов наловили, возникла другая проблема: чем их кормить? Исследователи предлагали разную пищу. Каждый день приносили все новых морских обитателей, которых пленники, казалось, могли бы без труда проглотить. Но они их не глотали, ничто не возбуждало аппетит плоскоголовок. Голодая, рыбки, однако, чувствовали себя неплохо.

И тут ихтиологи заметили: с их пленниками происходит что-то странное — они укорачивались! Не росли, а уменьшались. И не потому, по-видимому, что ничего не ели, — просто таков уж, видно, их естественный путь развития.

Самый крупный лептоцефалус, когда его поймали, длиной был около семи с половиной сантиметров. Пожил в аквариуме и укоротился на сантиметр. Он терял сантиметры

* Доктор Кауп, описавший и другое странное создание — хиротерию, о котором я рассказал в книге «Тропою легенд». Молодая гвардия, 1961.

и в других направлениях: стал не только короче, но и уже! Мало-помалу все лептоцефалусы утратили листовидную форму и превратились в... молодых угрей.

Итак, еще один метаморфоз угрей из неугрей, но на этот раз научно документированный. Не было оснований в него не верить. Вскоре и другие ученые, наблюдая за лептоцефалусами в аквариумах, подтвердили, что Грасси и Каландручио ничего не напутали.

Значит, плоскоголовки не новый вид рыб, как решил Кауп, созерцая их странную внешность, а личинки речных угрей. Отправляясь осенью в глубины моря, угри откладывают там яйца. Из яиц выходят листовидные личинки и превращаются затем в стеклянных угрей — так называют угриную молодь, которая полупрозрачна, как темное стекло.

### *Ихтиологическая эпопея*

В начале XX века действия нашей истории перемещаются из Средиземного моря в Атлантический океан и новое лицо появляется на сцене — доктор Иоганнес Шмидт, датский биолог. Ему наука обязана блестящим завершением исследования тайны речных угрей.

Шмидт в то время плавал недалеко от Исландии на маленьком пароходике «Тор»: он служил экспертом в министерстве рыболовства. И вот однажды в планктонную сеть, заброшенную неглубоко в море с борта этого парохода, попал... лептоцефалус. В сеть, заброшенную неглубоко — обратите внимание, — которая облавливала лишь поверхность моря! Это-то больше всего и поразило биологов. Ведь думали тогда — так доказывали Грасси и Каландручио, — что яйца угри откладывают на дно моря и лептоцефалусы, когда выведутся из них, тоже живут у дна.

Пойманный Шмидтом лептоцефалус был крупный — в семь с половиной сантиметров длиной. Позднее еще такого же добыли (и тоже планктонной сетью!) у берегов Ирландии. Тогда решили, что у дна живут только мелкие личинки угрей. Подрастая, они поднимаются к поверхности.

Шмидт, учитывая все известные находки лептоцефалусов, попытался даже нанести на карту предполагаемые нерестилища речных угрей. И эти нерестилища — так у него

получилось — широкой полосой протянулись через Атлантический океан от Ирландии прямо на юг, до Португалии, с «заходом» в Бискайский залив и Средиземное море.

Но тут Шмидт узнал, что норвежское исследовательское судно «Михаэль Саре» поймало крошечного лептоцефалуса далеко к западу, за чертой, проведенной им на карте. Значит, угри размножаются совсем не там, где он думал. Гораздо, гораздо дальше — где-то около Америки! Так далеко от Европы, от рек, в которых живут, что в это просто не верилось!

И Шмидт — он отлично понимал все значение своей догадки — решил ее проверить.

Он сконструировал особую сеть, лучше прежних пригодную для ловли лептоцефалусов, и договорился с капитанами датских рыболовных судов.

Двадцать три капитана согласились ловить для Шмидта личинок угрей. И хотя коммерция была главной целью этих людей, они принесли часть своего бизнеса в жертву науке. Капитаны сделали пятьсот пятьдесят остановок в океане и ловили лептоцефалусов на всех этапах своих рыболовных рейдов от Европы до Америки и обратно. Они поймали сто двадцать личинок, и у каждой личинки была этикетка с указанием точных координат места, на котором она попалась.

Когда Иоганнес Шмидт нанес эти координаты на карту, его взору предстала картина, не вызывающая больше никаких сомнений. Точки на карте расположились широкой полосой вдоль стрелок, обозначающих теплое атлантическое течение Гольфстрим. Личинки угрей добираются домой, дрейфуя вместе с теплыми водами Мексиканского залива, устремившимися на восток. И почти все они ловились на поверхности или очень неглубоко. Пришлось принятую прежде формулу «чем глубже, тем мельче лептоцефалус» заменить новой: «чем дальше на запад, тем мельче лептоцефалус». Действительно, самые крошечные личинки попадались в самых западных районах Северной Атлантики.

И еще вот что стало ясно: местом, где угри размножались, производя на свет лептоцефалусов, было, по всей вероятности, Саргассово море*.

* Саргассово море, прозванное также «Морем без берегов», располагается гигантским овалом длиной пять и шириной две тысячи километров между 23 и 35 градусами северной широты и 30 и 68 градусами западной долготы. В его лазурных волнах плавают бесчисленные водоросли саргассы. Всего их в море, как полагают, 12—15 миллионов тонн!

В 1913 году Шмидт сам предпринял путешествие к «берегам» Саргассова моря на небольшой шхуне «Маргарет».

И путешествие это окончательно убедило его, что именно здесь, в этой бездонной голубизне, над которой господствует вечный штиль, угри заключают свои брачные контракты. Но тут началась мировая война, и даже гастрономы потеряли интерес к угрям.

В 1920 году доктор Шмидт возобновил свои исследования. Теперь в его распоряжении была большая трехмачтовая шхуна «Дана». Новое осложнение несколько изменило его планы: выяснилось, что американские речные угри тоже размножаются в Саргассовом море. Значит, нужно было научиться сначала распознавать личинок и тех и других. И взрослых-то европейских угрей с трудом можно отличить от американских. А крошечные их личинки столь схожи между собой, что, казалось, нет никакой возможности сказать с уверенностью, какой у вас в руках лептоцефалус: европеец или американец.

И вот доктор Шмидт, оставив на время лептоцефалусов, препарирует взрослых рыб. Он внимательно исследовал 266 европейских и столько же американских угрей, пойманных в реках Массачусетса. И нашел то, что искал: у первых насчитал он в позвоночнике не менее чем 111 позвонков. Обычно их было 114—115. У американских же угрей позвонков меньше — 104—111, обычно 107—108. А еще Грасси и Каландручио доказали, что число миомеров, то есть сегментов, на которые распадаются мышцы лептоцефалуса, соответствует количеству позвонков взрослого угря, развивающегося из него. Значит, если у личинки миомеров меньше ста одиннадцати, она поплывет из Саргассова моря на запад, если больше, ей предстоит более далекое путешествие — к берегам Европы. Если же миомеров ровно сто одиннадцать, то трудно сказать, с какого континента пришли породившие личинку родители. К счастью, попался лишь пяток таких неопределенных плоскоголовок. Всего же их добыли семь тысяч!

Когда собранные экспедицией материалы были обработаны, стало совершенно ясно, где и когда размножаются европейские и американские угри, как быстро растут их личинки, куда и как скоро плывут.

Наши угри, покидая осенью реки Прибалтики, в конце декабря уже приближаются к Саргассову морю. Когда зажигаются у нас новогодние огни, угри погружаются в глубины океана. Там у них своя иллюминация — биолюминесцентная. В мрачной пучине сияют призрачными огнями рыбы-удильщики, зубастые и коварные, черные осьминоги вампиротевтисы и стремительные кальмары. В этом избранном глубоководном обществе угри и откладывают свою икру. Личинки выходят из икры, растут и плывут к поверхности. Самая мелкая из добытых Шмидтом личинок — длиной семь миллиметров — поймана на глубине более трехсот метров. Те, что покрупнее, добыты ближе к поверхности.

К концу первого года жизни лептоцефалусы чуть больше наперстка, их длина два с половиной сантиметра. За второй год они удваивают свой рост, за третий утраивают его. Подрастая, лептоцефалусы медленно дрейфуют вместе с Гольфстримом с запада на восток. В год проплывают по течению океанской «реки» около тысячи морских миль — 1800 километров!

Американские угри нерестятся недалеко от европейских, но не там, где они,— ближе к Америке и чуть южнее. Их личинки тоже за год преодолевают около тысячи миль, но плывут не на восток, а на запад. А поскольку путь их от колыбели до континента втрое более короток, они и растут втрое быстрее европейских угрей, и к устьям рек приходят уже вполне готовыми для превращения.

Лептоцефалусы-европейцы, добравшись наконец до рек, которые три года назад покинули их родители, забывают все свои морские привычки и становятся пресноводными рыбами.

Самки восемь — двенадцать, а самцы пять — семь лет живут в реках. Тут кончается пора их отрочества. Со зрелостью приходит и страсть к морским путешествиям. Но прежде чем навсегда покинуть реки предкоз (из Саргассова моря ни один взрослый угорь не возвращается: все там погибают), угри переодеваются в «форму» более подходящую для морских приключений. Словно кто посеребрил

их — блестящие стали угри. И глаза у них выросли большие: выпуклые, вроде как у лягушек.

К некоторым угрям по каким-то причинам так и не приходит половая зрелость. Эти остаются в реках. Они живут долго — лет двадцать и больше. Жиреют непомерно, растут и растут: до двух с половиной метров вырастают и весят иногда больше двенадцати килограммов.

А один угорь прожил даже 57 лет! Его поймали в Шотландии в 1895 году, когда он был еще крошечным елвером — так англичане называют стеклянных угрей.

Две мировые войны начались и закончились, немало свершилось революций в разных странах мира, изобрели и испытали атомную бомбу, сверхзвуковые самолеты и ракеты. Иоганнес Шмидт исследовал историю развития угрей, а длинная рыбина все это время мирно дремала на дне аквариума, не ведая ни о чем.

Много за полвека совершили люди деяний, и позорных, и достойных восхищения, много тайн раскрыла наука — больше, пожалуй, чем за предыдущие пять тысяч лет. Речных угрей, во всяком случае, теперь так хорошо изучили, что мы с гордостью можем заявить: до нас почти ничего о них не знали. Но и наши многоопытные знатоки не ответят с уверенностью сейчас, после десятилетий блестящих исследований, на простой, казалось бы, вопрос: зачем угри, чтобы отложить икру, плывут так далеко? Разве мало места в океане у берегов Европы? Что влечет их к Америке?

Лишь смутные догадки и не доказанные еще гипотезы кое-как объясняют пока эту странную причуду речных угрей. Одна из таких гипотез, которая, по общему мнению, лучше других увязывает концы с концами, уводит нас далеко от биологии и прибалтийских рек в глубь давно минувших тысячелетий и геологических эпох. Но эта гипотеза так интересна, что нельзя не рассказать о ней.

### *Сиаль и сима*

Наша планета образовалась, по-видимому, около пяти миллиардов лет назад из сгустившегося метеоритного облака, выхваченного солнечным притяжением из межзвездного пространства.

Когда это облако, холодное* и безжизненное, вращаясь вокруг Солнца, «слиплось» в плотный шар, радиоактивные элементы, составляющие его, распадаясь и выделяя тепло, разогрели земные недра. Шар начал плавиться, более легкие минералы всплыли на поверхность, тяжелые погрузились в глубины литосферы. Поэтому, когда новоиспеченная Земля покрылась корочкой, оказалось, что затвердевшие на ее поверхности горные породы сложены из двух слоев: более легкого верхнего и более тяжелого нижнего. Их называют *сиалем* и *симой.* Слова эти ввел в науку известный австрийский геолог Эдуард Зюсс. Первый слог обоих терминов *си* образован от принятого в химии обозначения кремния — Si Последние *аль* и *ма* — от Al и Ma, начальных букв в названии алюминия и магния.

Легкие** породы земной коры сложены, оказывается, преимущественно из кремния и алюминия, а нижний, тяжелый слой — сима — из кремния и магния.

Сиаль называют также гранитной оболочкой, потому что его образуют в основном граниты и гранодиориты. Толщина сиаля — десять — тридцать километров, но местами тоньше, например, на северо-западе Германии три — пять километров.

Верхний слой симы (до глубины примерно тридцать — шестьдесят километров) составляет базальт. Здесь встречаются уже расплавленные породы, которые называют *магмой.* Под базальтом залегает еще более плотный перидотит — это царство магмы: температура здесь уже так высока, что все минералы и породы расплавлены***.

Но они не жидкие! Колоссальное давление, которое здесь господствует, пишет советский геолог С. Кузнецов, «удерживает вещества магмы в пластическом, а местами

* Температура его была, наверное, на сто — двести градусов ниже нуля.

** «Легкие» они весьма относительно, так как удельный вес сиаля равен приблизительно 2,67, а симы — 3,27.

*** Некоторые геологи базальтовые слои вместе с гранитными относят тоже к сиалю, а симой считают перидотитовую оболочку. Согласно этой системе, земную кору составляют сиаль и лишь самые верхние слои симы или даже один сиаль (граниты и базальты), а сима (перидотиты, гриквaиты и пр.) образуют уже мантию Земли, которая окутывает тяжелое ядро и примыкающие к нему рудные сферы.

твердом состоянии». Магма в переводе с греческого означает густая мазь, тесто.

Это природный силикатный, то есть каменный, раствор. Он нагрет выше точки плавления, и, как только давление в литосфере по какой-либо причине ослабевает, магма сейчас же переходит в жидкое состояние, ее объем увеличивается и она с чудовищной силой прорывается в верхние слои земной коры, а иногда и на ее поверхность — так происходят извержения вулканов. Излившуюся магму называют лавой.

Но вернемся к сиалю. Казалось бы, толщина его всюду на поверхности Земли должна быть одинаковой. На самом деле это не так. Сиаль наиболее толст в области континентов. Чем ближе к их краям, тем тоньше он становится, а на дне океанов почти совсем исчезает. Ложе Тихого океана (а как показали работы советских ученых, возможно, также и Северного Ледовитого) выстлано фактически только симой. Поэтому говорят иногда, что континенты — это гигантские блоки легких пород, всплывших над поверхностью более тяжелой, но менее твердой массы минералов. Действительно, сима обладает, по всей вероятности, значительной пластичностью. В противоположность кристаллическому сиалю она в нижних слоях аморфна — стекловатая, то есть не имеет внутренней структуры и подвержена «текучести».

В последнее время считают, что многие даже очень твердые вещества под большими давлениями переходят в особое, так называемое текучее состояние. Жар земных недр* плавит камни и металлы, но чудовищное давление (внутри Земли оно достигает по крайней мере трех с половиной миллионов атмосфер!) действует в обратном направлении, заставляя вновь сгущаться раскаленные пары и лавы. Очевидно, под влиянием этих двух факторов — температуры и давления — материя в утробе нашей планеты находится в особом (не жидком и не твердом) состоянии, которое в какой-то мере можно сравнить со стеклом: оно

* Предполагают, что в центре Земли такая же температура, как нэ Солнце (на его поверхности),—5—18 тысяч градусов. Некоторые говорят, что даже 12 тысяч градусов. Напротив, советский ученый О. Ю. Шмидт считал, что немногим больше тысячи градусов. Но и это немало!

пластично и течет, если на него медленно и сильно нажимать, но обладает большим внутренним трением, свойственным твердым телам.

На этой пластичной массе покоится земная кора, причем все ее части находятся, как говорят, в изостатическом равновесии, нулевой уровень которого лежит приблизительно на глубине ста двадцати километров. Это значит, что, чем легче какая-нибудь область земной коры, тем выше она будет подниматься над этим уровнем. Напротив, более тяжелые ее части погружены глубже. Вот почему дно океанских бассейнов, выложенное в основном тяжелой симой, менее возвышается над уровнем изостатического равновесия, чем те области земной коры, которые сложены преимущественно из толстых слоев легкого сиаля, то есть материки.

Таким образом, согласно этой гипотезе, глыбы континентов плавают в подземном пластике, словно айсберги в море. Можно сравнить их и с чурками, брошенными в густой деготь. Тогда щепки, увязшие тут же в дегте, будут представлять ложа Атлантического и Индийского океанов (покрытые тонким слоем сиаля), а затвердевшая корочка дегтя вокруг — «голая» сима, выстилающая дно Тихого океана. Нальем теперь в бочку с дегтем немного соленой воды, и полученный «ландшафт» довершит сходство.

### *Блуждающие континенты*

Когда говорят о плавании континентов в симе, предполагают обычно, что эти сверхгигантские глыбы камня способны лишь к медленным вертикальным перемещениям — вверх и вниз. Вдоль по симе они не плавают, так как разнокалиберные блоки сиаля плотно прилегают друг к другу и как бы взаимно друг друга заклинивают.

Но может быть, они не настолько уж прочно связаны между собой и могут порой перемещаться в горизонтальной плоскости: скользят по плотной и гладкой симе, словно мебель по паркету?

Идея эта, которая многим специалистам кажется фантастической, около пятидесяти лет назад пришла в голову одному немецкому геофизику.

Его звали Альфред Вегенер, позднее он погиб в снегах Гренландии, изучая ее ледники. В 1913 году вышла книга Вегенера «Происхождение континентов и океанов», которая уже в ближайшие двадцать лет выдержала пять изданий. В ней изложил он знаменитую миграционную гипотезу, которая получила название теории перемещения, мобилизма или теории дрейфующих континентов. Не много найдется научных гипотез, о которых столько спорили, как о теории Вегенера, и к которым так часто прибегали бы за помощью специалисты других наук, пытаясь объяснить досадные неувязки в своих изысканиях. Сначала геологи почти единодушно выступили против Вегенера. Сейчас другая картина: у некоторых исследователей он нашел полное признание, другие лишь в исправленном виде принимают его гипотезу, основные положения которой, модернизированные и дополненные, были использованы в построении многих новейших, более совершенных геотектонических теорий.

Вегенер был поражен, как точно соответствуют друг другу края континентов (вы тоже можете это заметить, если посмотрите на карту). Береговые линии некоторых материков дополняют друг друга, как соприкасавшиеся поверхности двух половинок лопнувшего стекла. Например, северо-восточный угол Южной Америки и Гвинейский залив Африки: первый словно вырезан из второго. Восточный край Северной Америки тоже, если мысленно приложить его к западному побережью Европы, составит с ним единый монолит.

В Южной Атлантике есть заливы и бухты, которые словно специально выкроены по размеру береговых мысов континента-антипода, раскинувшего свои земли по ту сторону океана.

Наблюдая эти и другие странные факты, Вегенер пришел к выводу, что первоначально сиаль покрывал Землю сплошным и всюду примерно одинаковой толщины слоем — до тридцати километров глубиной. Над сиалем плескались волны первобытного, или первичного, океана — Панталассы. Он тоже сплошь покрывал всю Землю, но глубина его была невелика — не больше 2,6 километра. Затем силы, вызванные вращением Земли и приливами, в магме — ее притягивала Луна — взломали корку сиаля, сбили его куски

в кучу — в одну гранитную глыбу, единый суперматерик Пангею. Вокруг на освободившейся от сиаля симе плескались безбрежные воды вторичного океана, который мы называем теперь Тихим.

Позднее суперматерик раскололся и его обломки расползлись в разные стороны: Южная и Северная Америка «уплыли» на запад, Австралия — на восток, а Антарктида— на юг. В книге своей Вегенер поместил даже карты, на которых были изображены последовательные этапы расхождения материков.

Континенты начали свой грандиозный дрейф, по подсчетам Вегенера, приблизительно сто тридцать миллионов лет назад и продолжают будто бы свое движение и сейчас. Например, расстояние между Норвегией и Гренландией увеличилось за последние шесть — десять лет на шестьсот метров — значит, Америка уплывает от нас со скоростью десять метров в год. Впрочем, некоторые ученые полагают, что дистанция между Старым и Новым Светом удлинилась не за счет материкового дрейфа, а из-за ошибок, допущенных в прежних измерениях.

Обломки сиаля, вырванные трением из подошвы материков, падали в образующиеся за «кормой» дрейфующих континентов пропасти — на симу. Иначе говоря, на дно заполняющих межконтинентальные «щели» океанов — Атлантического и Индийского. Вот почему, писал позднее Вегенер, ложе этих бассейнов содержит более или менее значительные отложения сиаля. На дне Тихого океана его нет, так как по Тихому океану еще не проплыл ни один континент.

Перед фронтом плывущего материка, как перед носом корабля, вздымались «волны» сиаля.

Америка плыла на запад, и ее западный берег испытывал поэтому наибольшее сопротивление от трения о ложе океана. Он стал сминаться, по его краю поднялись длинными буграми складки (как на молочной пенке, если подуть на нее) — так образовались Кордильеры, опоясывающие со стороны Тихого океана Американский континент.

С помощью теории Вегенера можно объяснить многие геологические, палеонтологические, палеоклиматические и даже зоологические загадки. Например, происхождение оледенения, древние следы которого в большей или мень-

шей степени носят все континенты, даже южные: Африка, Южная Америка и Австралия*. Раз континенты «плавают», то, очевидно, временами некоторые из них приближались к полюсу (Северному или Южному) — наступало оледенение. Затем материки удалялись от полюса — льды таяли и вновь теплый климат вступал в свои права. Случалось, что и полярные страны «подплывали» к экватору, тогда тропические животные и растения заселяли земли, освободившиеся от растаявших льдов.

Так вот, когда Американский и Европейский континенты были еще близкими соседями, угри из рек той и другой страны уходили метать икру в наполненную морской водой щель между материками. Постепенно материки удалялись друг от друга, щель все росла, становилась шире и шире, и угрям приходилось теперь более дальним путем добираться до знакомых мест, где привыкли они давать жизнь своему потомству: ведь вместе с Америкой плыли на запад и нерестилища угрей.

Догоняя Америку, плыли на запад и угри. С каждым тысячелетием путь их заметно удлинялся. Через сто миллионов лет континенты так далеко расползлись, что разделяла их теперь уже не узкая щель, а огромный Атлантический океан. Вот угрям и приходится ныне всякий раз осенью переплывать его, чтобы добраться до старых нерестилищ, которые когда-то были совсем ведь недалеко от Европы.

Теория Вегенера пользуется сейчас у представителей науки большим вниманием, чем прежде. Однако полностью признают ее немногие. Если теория эта неверна, то и нарисованная мной картина поисков угрями земли обетованной тоже не выдержит критики. Но пока это единственно сносная гипотеза из всех, которыми мы располагаем.

* Триста миллионов лет назад, в каменноугольный и пермский периоды истории Земли, в северном полушарии господствовал теплый климат и росли дремучие леса, из которых позднее образовались каменноугольные залежи; южное же полушарие сковывали льды — там был ледниковый период.

# ПЕРЕЛЕТЫ НАСЕКОМЫХ

## *Первые доказательства*




огда вошли мы в ущелье, то пришлось надеть очки: ураганным градом сыпались они нам на лица».

Так писал Вильям Биб, известный американский натуралист. На одном из горных перевалов в Венесуэле дорогу ему преградило несметное полчище крылатых насекомых. Бабочки, жуки, мухи, осы, пчелы! Представители не менее чем пятнадцати зоологических отрядов мчались в едином вихре. Каждую секунду в поле зрения проносилось шесть бабочек. А сколько пролетало мух, пчел, ос, жуков — и сосчитать нельзя!

Там же, в Южной Америке, другой известный исследователь тропиков, К. Вильямс, видел переселение бабочек. Над рекой, над девственным лесом, над заброшенной плантацией каучуковых деревьев проносились они рассыпным строем. Необозримая глазом эскадрилья растянулась на шестнадцать километров лишь по фронту! Прошел день, и два, и три, а бабочки все летели и летели на юго-восток.

Вильямс расспросил местных жителей. Армады бабочек совсем тех не удивили: каждый год в это время они здесь пролетают — так его уверяли.

Но Вильяме не поверил. Натуралисты ведь до самого недавнего времени думали, будто бабочки далеко не улетают от тех мест, где вывелись из гусениц. Бывает, правда, что временами ветер заносит их в чужие края, но случается это не часто.

Позднее в Танганьике Вильямс изучил и описал много разных перелетов насекомых* и впервые усомнился тогда в правоте своих учителей, решив, что бабочки совсем не такие уж домоседы, какими их считают.

А когда он заглянул в старые книги и летописи, то понял, что не был тут Колумбом: и до него многие люди видели перелеты бабочек.

Кстати, именно Колумб одним из первых и написал об этом: «На следующий день появились такие несметные стаи бабочек, что небо потемнело» (его корабли приближались тогда к Кубе).

Но и Колумб опоздал с этим открытием. Первое сообщение о миграциях бабочек — большая их стая перелетала из Саксонии в Баварию — датировано 1100 годом.

А в 1104 году бабочки «затмили солнце» над одним из французских городов, посеяв панику среди жителей. В 1272 году такой же страх пережили итальянцы, а в 1248 году — японцы. В 1745 году туча белоснежных капустниц опустилась на немецкую деревню Харра. Жителям показалось, будто среди жаркого лета разбушевалась снежная метель.

Нашествия бабочек отмечены также в 1741, 1805, 1826, 1879 и 1906 годах. Уже зарегистрировано более ста таких сообщений из разных стран Западной Европы — Франции, Италии, Испании, Бельгии, Нидерландов и Британских островов.

Контрабандисты и альпинисты находили высоко в горах целые ледники, усеянные мертвыми бабочками. Наверное, непогода застигла их над перевалом во время перелета через горы.

Моряки не раз видели в Средиземном море стаи бабочек, летящих на юг. У них, кажется, была своя теория: бабочки переселяются в Африку.

Простое предположение, но еще лет двадцать назад многим биологам казалось оно совершенно невероятным. Первые робкие голоса в его защиту раздались среди энтомологов еще в прошлом веке, однако до середины нашего столетия всерьез этой проблемой не занимались.

* Один перелет бабочек длился четыре месяца без перерыва!

## *Монархи завоевывают новые страны*

Американские энтомологи внесли немалый вклад в изучение перелетов бабочек.

Им было легче, чем европейским коллегам, провести такие исследования: в США и Канаде водится монарх — классический образец перелетной бабочки. Регулярно, строго в определенное время — весной и осенью — эти красивые и крупные бабочки совершают дальние путешествия.

Осенью монархи со всей Северной Америки летят широким фронтом на юг, пролетая расстояние более трех тысяч километров. Зимуют они в Мексике, во Флориде, на Кубе и Багамских островах. Много бабочек оседает и в Южной Калифорнии.

Здесь растут так называемые бабочковые деревья. Тысячами усеивают их монархи. Из года в год зимуют они на одних и тех же деревьях, покрывая ветви и листья сплошной живой массой. На ветке длиной тридцать сантиметров один исследователь насчитал больше сотни зимующих бабочек.

В Калифорнии монархов показывают туристам. Здесь установлен штраф пятьсот долларов за каждый брошенный в бабочек камень и за всякий другой вред, причиненный им.

Обычно бабочки сидят неподвижно. Лишь когда солнце начинает сильно припекать, неохотно переползают в тень. К весне оживают, начинают посещать местные цветы и постепенно откочевывают на север. По дороге бабочки размножаются. Отложив яйца на молочае, погибают. Молодое поколение продолжает движение на север, в обетованную землю предков, а осенью юные монархи снова летят на юг на зимовку и зимуют на тех же деревьях, что и их родители, хотя сами они этих деревьев никогда не видели!

Монархи (правда, другого вида) обитают в Южной Америке. И тут они каждую осень летят к экватору, а весной — на юг.

Среди других бабочек нет, пожалуй, равных им по умению преодолевать на крыльях далекие расстояния. Монархов сотни раз находили в Европе, ловили в море за двести — триста миль от берегов Англии. Они уже акли-

матизировались на Канарских и Азорских островах. И если бы нашли подходящий вид молочая (гусеницы монархов едят только молочай), то давно бы уже поселились и в Европе.

Новые страны монархи завоевывают и к западу от Америки: много раз их передовые отряды пересекали Тихий океан. В 1850 году монархов впервые увидели на Гавайских островах. Через десять лет объявились они в Новой Зеландии, чуть позже — в Австралии.

Полеты на запад продолжаются: монархи добрались уже до Борнео.

### *Зеркальце в подарок*

Европейские бабочки по характеру своих перелетов разделяются на три основные группы. Бабочки первой группы просто залетают с юга, например линейный и олеандровый бражники. Олеандрового бражника находили летом даже под Казанью и в Карелии. В средней полосе и на севере эти бабочки не размножаются. Их родина Кавказ, Крым и южные страны. Это не перелетные, а случайно залетные бабочки.

Вторая группа: боярышница, траурница, капустница, крапивница, махаон. Они размножаются в Средней и Северной Европе, но ежегодно летом с юга прилетают южные траурницы, капустницы и махаоны, которые пополняют фауну местных бабочек. Бабочки этой группы обычно зимуют в Средней Европе, но в некоторые годы откочевывают на юг.

Периодические весенние и осенние перелеты совершают бабочки третьей группы: репейница, адмирал, бражник «мертвая голова», вьюнковый бражник. В Средней и Северной Европе они не остаются зимовать ни в виде яиц, ни в виде гусениц, куколок или взрослых насекомых. Каждую осень улетают на юг. Некоторые летят поодиночке, другие более или менее большими стаями, к которым по мере продвижения к югу присоединяются все новые и новые компаньоны, иногда и других видов. В стаях бабочек наблюдали стрекоз и даже птиц. Перелетные пути бабочек в общем совпадают с направлениями птичьих перелетов.

Бабочки, как показывают некоторые наблюдения, строго следуют избранному направлению и не отклоняются далеко в сторону. Если на пути попадаются горы или высокие строения, они предпочитают их перелететь, а не огибать, даже если окольный путь более короткий. Обычно летят над самой землей на высоте одного-двух метров, лишь иногда поднимаются выше домов. Но одну стаю бабочек наблюдали на высоте двух тысяч метров!

Скорость перелетов изучена на капустнице. В тихую погоду и против ветра силой до четырех баллов пролетает она по два — четыре метра каждую секунду (семь — четырнадцать километров в час). По ветру делает до десяти метров в секунду (тридцать шесть километров в час).

Вопрос о том, как ориентируются бабочки, еще не ясен (подробнее мы поговорим об этом в главе «Ветер — союзник и враг»). Подмечено, что они нередко следуют за теплыми течениями воздуха. Весной, например, перелетные бабочки раньше появляются в Англии, берега которой омываются Гольфстримом, чем в Средней Европе, хотя последняя расположена южнее. Следуя за струями теплого морского и воздушного течений, бабочки проникают даже в Исландию, преодолевая сотни километров над океаном.

Из наших бабочек-путешественниц лучше всех изучена репейница. Это самая обычная на Украине и на юге СССР бабочка. Она светло-бурая, похожа на крапивницу. Немецкими учеными обработаны сведения о перелетах репейниц за последние сто семьдесят лет, изучены пути и сроки их прилетов и отлетов. Репейницы часто собираются колоссальными стаями и совершают далекие путешествия, улетая за тысячи километров. Эти бабочки распространились почти по всему земному шару (они обитают сейчас на всех континентах, кроме Южной Америки и, конечно, Антарктиды). Их не раз видели также за тысячи километроз от берегов над Атлантическим океаном.

Перед второй мировой войной репейницы сильно расплодились в США. Их гусеницы уничтожили все сорняки, и фермеры обратились в департамент сельского хозяйства с запросом, нельзя ли какими-нибудь способами каждый год вызывать массовое размножение репейниц, чтобы они всегда очищали поля от сорняков. В 1942 году в тех местностях видели колоссальную стаю репейниц. В этой стае

было около трех триллионов бабочек! Огромные стаи репейниц пролетали и над Германией в 1879, 1903 и 1926 годах.

Ежегодно репейницы, зимовавшие в Африке, собираются весной большими массами и устремляются на север. Пересекают Средиземное море, перелетают Альпы. За Альпами стаи распадаются: многие бабочки оседают здесь, другие продолжают свой путь. К середине мая достигают северных областей Германии, Англии и Белоруссии, а через несколько дней появляются в Скандинавии.

В Африке репейниц можно увидеть почти всюду к югу от Сахары. Они не проводят здесь время в полусне, как монархи на зимовках, а, не теряя времени даром, усиленно размножаются.

...Скертчли ехал на верблюде (дело было под Суакином, в Судане). Верблюд укачал его. Жаром пылало небо. И воздух замер, напоенный зноем. Но трава вокруг колыхалась, как от ветра! Скертчли соскочил с верблюда и побежал в степь, чтобы посмотреть, что там происходит. И замер пораженный: репейницы — миллионы репейниц! — вылезали из куколок, расправляли крылья и, трепеща ими, сушили на солнце. Оттого и колыхалась трава: почти на каждом листочке, на каждой былинке сидела бабочка. Часа через полтора вся степь закружилась в вихре крыльев: бабочки взмыли в небо. Стая скрылась на востоке, за морем.

Вильямс думает, что полетели они через Турцию на Украину. Сам он не раз видел в Египте тысячи репейниц, каждый год в начале лета улетавших той же дорогой.

Первых репейниц, прилетевших с далекого юга, узнать нетрудно. Они, что называется, изрядно «пообтрепались» дорогой. Окрашены бледно, словно выцвели на солнце. Крылья со стершейся пыльцой, оборваны по краям. Бабочки подолгу сидят на растениях, неохотно их покидают, видно, отдыхают после тяжелого путешествия.

В июне следует с юга вторая волна репейниц. Они вывелись из яиц бабочек, осевших в апреле и мае в Южной Европе. Отложив яйца, репейницы умирают. В июле начинают лететь местные репейницы — потомки прилетевших из Африки бабочек. Они заметно крупнее своих роди-

телей-иммигрантов и ярко окрашены. В конце лета юные репейницы улетают зимовать в Северную Африку*.

Североамериканские и австралийские репейницы предпринимают осенние и весенние перелеты в одно время с европейскими сородичами, но только в разных направлениях.

Сезонные миграции бабочек очень напоминают перелеты птиц. Но есть между ними существенные различия. Осенью в жаркие края летят все птицы, выросшие в наших лесах,— и взрослые и молодые. У бабочек улетает на зимовки только молодежь, развившаяся летом из яиц, отложенных бабочками, прилетевшими весной с юга. Каждая бабочка только раз в жизни совершает такое путешествие.

Адмирал — бабочка очень обычная у нас, и бабочка перелетная. Однако это странник-одиночка. Редко случается наблюдать стаи адмиралов. Летят они поодиночке, низко над землей, но все следуют друг за другом в одном и том же направлении. Один терпеливый натуралист, продежурив весь день около места, где пролетел утром первый адмирал, насчитал еще тридцать шесть других адмиралов, проследовавших той же дорогой. Иногда адмиралы присоединяются к стаям репейниц. Лишь у альпийских перевалов собираются они в небольшие стаи.

Вот другие наши бабочки-путешественницы — совка-гамма, луговая желтушка, похожая на лимонницу, напоминающий бражника языкан. Его можно увидеть и в городе порхающим около цветов, высаженных на окнах.

Перелеты бабочек только начинают изучаться. Исследователя ожидает здесь много интересных открытий. Для окончательного решения вопроса потребуются совместные усилия ученых разных стран.

Вести наблюдения над перелетами бабочек труднее, чем над птицами. Труднее организовать их мечение. Кольцо на бабочку не наденешь! Сначала метили бабочек цветными полосами. Масляную краску разводили в цапонлаке и наносили кисточкой на нижнюю поверхность крыла. Условились, что в Швейцарии метка красная, в Австрии — желтая, в Западной Германии — зеленая, а в Германской Демократической Республике — светло-голубая.

* Описанная схема миграции репейниц изучена на западноевропейских бабочках. В биологии наших репейниц могут быть значительные отклонения.

Каждая станция по изучению перелетов бабочек кроме общего для всей страны цвета имеет свой отличительный знак из комбинации черточек и точек, как в азбуке Морзе.

Американцы метят бабочек, приклеивая на крылья крошечные этикетки с адресом музея и номером помеченного насекомого. Энтомологи из Торонто пробивают щипчиками дырку в крыле, сразу за передней краевой жилкой. В дырку вставляют этикетку и, перегнув ее края через жилку, склеивают их. Крыло, несущее этикетку, после такой операции весит не больше своего антипода, поскольку дырокол удаляет из него часть тканей, равных по весу этикетке.

Недавно доктор Рёр из ФРГ вырастил и выпустил на волю 60 тысяч капустниц. Каждая бабочка, покидая лабораторию, получала в подарок маленькое зеркальце — тончайшую алюминиевую пластинку, прикрепленную к крылу. Поблескивая на солнце, зеркальце, бесспорно, привлечет внимание к бабочке. Зная цену человеческому любопытству, Рёр рассчитывал, что люди, заметив бабочку с зеркальцем, немедленно бросятся за ней в погоню. Поймают, рассмотрят и увидят рядом с зеркальцем микроскопическую этикетку (вместе с пластинкой весила она три миллиграмма!). В лупу прочтут на ней адрес ученого и напишут ему о том, где и когда бабочка была поймана*.

Так и случилось... в двадцати случаях из шестидесяти тысяч.

### *Где пролетают стрекозы, куры перестают нестись*

Стрекозы летают не хуже бабочек и тоже не все время порхают над одним и тем же прудом. В старых хрониках немало можно найти сообщений о «солнцепомрачительных» перелетах стрекоз.

Либеллюля-квадримакулята и либеллюля-депресса самые обычные у нас стрекозы. Летом они трепещут крыльями почти над каждым прудом и рекой. У либеллюли-деп-

* Доктор Рёр вообще очень изобретательный ученый. Еще раньше он так, например, метил своих крылатых питомцев: подсыпал в корм гусеницам какие-то вещества, которые на крыльях развивающихся из гусениц бабочек оставляли хорошо заметные розоватые пятна.

рессы внешность очень приметная: брюшко плоское, сжато сверху вниз и нежно-голубое (у самца) или желтое (у самки).

Так вот эти стрекозы — отчаянные летуны. Не всегда, но часто собираются они большими стаями. Однажды в июле над шведским городком Мальмё несколько дней подряд (правда, с перерывами) летели либеллюли. И так их было много, что улицы города, крыши домов, газоны парков были усыпаны стрекозами.

Самое, пожалуй, большое за последние годы нашествие стрекоз на Европу случилось в 1947 году в Ирландии. Они появились со стороны моря и вторглись на остров несколькими колоннами. Одна из колонн «большой темной тучей, похожей на клубы дыма», пролетала над Мид-Корком с полудня до самого вечера и «изрядно напугала людей».

Энтомологи установили, что ни над Англией, ни над Францией эту стаю никто не видел. Думают, что, покинув берега Испании или Португалии, летела она над морем почти тысячу верст.

Как далеко на юг улетают стрекозы из северных стран Европы — пока не известно. Но через некоторые перевалы в Пиренейских горах и в Альпах каждую осень устремляются к югу большие их стаи.

Желтая пантала подобно репейнице расселилась почти по всем континентам. Несметные ее эскадрильи нередко затмевают солнце над Египтом, Суданом, Танганьикой, Южной Африкой, Индией и Индокитаем. Однажды мириады этих стрекоз атаковали ночью палубы и мачты лайнера «Виктория», когда пересекал он Индийский океан в девятистах милях от ближайшего берега Австралии.

Североамериканские стрекозы часто путешествуют на юг в одной компании с монархами и ласточками и зимуют, наверное, там же, где и птицы.

Рассказывают, что в Аргентине ураганному ветру «памперо» всегда предшествуют стаи перепуганных стрекоз. Миллионы их мчатся в вихрях приближающегося урагана, и если встретят лес на пути либо рощу какую, то треском крыльев наполняют лесную чащу.

Местные пастухи знают: раз прилетели стрекозы — быть урагану. Гонят скот с равнины в ущелья под защиту леса, где попрятались и крылатые вестники бури.

Нашествия стрекоз — недоброе предзнаменование. Не всегда, правда, приходит за ними ураган, но часто приносят они на легких крыльях беду. Говорят, что жди, как пролетят стрекозы, мор на птицу. Куры, индюшки перестают нестись и дохнут, будто от злой ворожбы. Крестьяне в Польше, завидя в небе стрекоз, торопятся загнать кур в курятники. Предрассудки?

А вот наши ученые тоже заметили, что куры перестают нестись там, где пролетает много стрекоз. Какая здесь может быть связь — трудно понять. Исследовали, однако, больных кур — яйцеводы у них были изъедены глистами трематодами. Тогда внимательнее рассмотрели под микроскопом миллиметр за миллиметром все органы стрекозиных личинок — нимф. И нашли в нимфах цисты — «законсервированные» зародыши трематод. Накормили кур стрекозиными личинками, и куры заболели.

Ну тут сразу, конечно, стала ясна эта загадочная связь между курицей и стрекозой. Трематоды начинают развитие в улитках и насекомых, а вторую половину жизни паразитируют в птицах и зверях. Нимфы стрекоз почти всегда ими заражены.

### *Божьи коровки тоже не сидят на месте*

В прошлом году в конце августа (случилось это на Украине) я шел по лесу и увидел множество божьих коровок. Они беспокойно ползали по сухим листьям, по стволам дубов. Взбирались на былинки, расправляли крылья и улетали. Все летели на юго-запад. Поднимались в небо сразу десятками, а на земле копошились их тысячи. Маленькие красные жучки отправлялись в далекую дорогу, улетали на зимовки. Куда?

У энтомологов уже нет сомнения, что божьи коровки, как и многие бабочки и стрекозы, весной и осенью предпринимают далекие путешествия. Их перелетные стаи видели над разными странами Европы, Африки, Азии и Америки.

Однажды они усыпали улицы Лондона, словно красной крупой, а севернее его, видно, прошла главная армия жучков: пролет ее длился несколько дней.

В августе 1952 года в Англию вторглась откуда-то очень издалека колоссальная стая божьих коровок. Многие жучки, как только увидели под собой берег, в изнеможении попадали на камни у самого моря. Прилив вскоре затопил их, и долго после этого море было оторочено у берега красноватым бордюром из миллионов погибших в волнах жучков. Полоса эта протянулась на сорок миль вдоль берега южного Линкольншира!

Специалисты рассмотрели погибших в полосе прибоя жучков и единодушно решили, что это самые обычные семиточечные божьи коровки. У нас они обитают почти всюду и так же непоседливы. Их перелеты наблюдали и в Средней Азии, и в Индии.

Божьи коровки очень полезные насекомые. Они спасают сады от тлей. Тли знамениты своей плодовитостью. Подсчитали, что потомство всего одной лишь тли меньше чем за год может достигнуть астрономической цифры — 17 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000! Вся земля была бы погребена под толщей копошащихся тлей. Если этого не случается, то только потому, что у тлей много прожорливых врагов. Божьи коровки менее других склонны щадить этих губителей растений: некоторые из них съедают в день по шестьдесят тлей. Там, где много божьих коровок, всегда мало тлей.

Американские садоводы еще полвека назад стали осенью ловить божьих коровок, на зиму прятали их в холодильники, а весной выпускали на ветки апельсиновых деревьев. Два человека собирали в день примерно по сто — двести тысяч божьих коровок. На многих плантациях заготавливали миллионы божьих коровок. А потом решили, что дело это приносит больше хлопот, чем пользы: все выпущенные весной жучки быстро исчезали.

Однажды специально, чтобы проверить, куда они деваются, выпустили четыреста тысяч меченых божьих коровок. Через три недели ни одну из них не увидели там, где выпустили. Стали искать в окрестностях, внимательно осматривая каждого похожего на них жучка, и нашли девятнадцать помеченных насекомых в семи милях от деревьев, которые были поручены их попечению. В другом опыте из шестисот тысяч божьих коровок, выпущенных весной, только две были обнаружены в шести километрах

от апельсиновой рощи, где вылезли они на свет божий из тесной коробки.

Куда и зачем они улетали? Ведь всюду было много «дичи», которую так любят божьи коровки: сады кишели тлями.

Оказывается, каждую осень эти жучки покидают зеленые долины Калифорнии и летят в горы. Там под камнями, под опавшей листвой, в сухой хвое зимуют. Прячутся в разных местах не в одиночку, а многими тысячами собираются вместе. Весной, когда солнце снова согреет землю и зазеленеют сады, они просыпаются и летят в долины, иногда за сотни миль от холмов, на склонах которых без сновидений проспали всю зиму, словно медведи в берлогах.

Так вот почему выпущенные весной божьи коровки разлетаются кто куда: слепой инстинкт побуждает их к этому. В первые недели после пробуждения от зимней спячки жучков одолевает неудержимое стремление кочевать по склонам холмов в поисках летних «пастбищ». Вильямс говорит: если не выпускать их сразу, а дать недельки две полетать в большой клетке, тогда, отдав дань миграционному инстинкту, может быть, они и осядут в садах, где их выпустят из клетки. Этот совет хотят испытать на практике.

Европейские божьи коровки тоже иногда собираются на зимних «квартирах» большими стаями. В Англии зимний лагерь божьих коровок нашли однажды на воротах фермы. Жучки густо облепили столб и прямо под открытым небом погрузились в анабиоз. Их поливали дожди, метели засыпали их снегом, ветры леденили стужей, но крошечные насекомые стойко все выдержали, а в мае разлетелись по всей округе (этого уж никто не ожидал, думали: жуки погибнут!).

Известный французский натуралист Жан Фабр в горах вблизи Авиньона набрел как-то на старую часовню. Издали ему показалось, что домик сложен из глыб красного коралла. Он подошел ближе и увидел, что вся крыша, все стены часовни облеплены бесчисленным множеством божьих коровок.

Зимние сборища этих насекомых в заброшенных зданиях находили также и в Испании, Италии. Местные ли это

Разные способы мечения перелетных бабочек





Тысячи перелетных божьих коровок облепили ствол дерева живой копошащейся «корой»

Собравшиеся на зимовку божьи коровки

**То не буря черной тучей мчится над саванной — приближается восьмая казнь египетская. Саранча!**









Портрет саранчи

божьи коровки или прилетевшие с севера? Не ясно пока, всегда ли они зимуют недалеко от тех мест, где проводят лето, или подобно многим бабочкам улетают в теплые края?

Во всяком случае, в Африке видели пролетные стаи божьих коровок. Одна из них тучей распростерлась над морем к западу от Александрии. Жучки летели низко и очень устали. Как только увидели под собой берег, стали падать на камни. Густо их облепили, громоздясь друг на друга. Вдоль по берегу протянулся вал из копошащихся насекомых. Не на версту протянулся, не на два, а на... двадцать километров! В живой куче насчитали около пяти миллиардов божьих коровок!

В Африку прилетели они откуда-то с севера. До финиша добрались уже в полном изнеможении. Где стартовали эти жуки? В Европе?

### *Скорей за саранчой!*

В одиннадцать часов саранча приземлилась около Амани, в Танганьике. Сразу зелень побурела: миллиарды насекомых, пожирая листву, облепили ее. А еще через четверть часа приземлились осы — очень крупные и черные наездники-сфексы. Подрагивая легкими крыльями, они озабоченно бегали по пыльным дорогам, по тропинкам — всюду, где сухая земля не была прикрыта травой. С каждой минутой ос становилось все больше, дороги почернели от них. Никто никогда их тут прежде не видел.

Биологи, изучавшие саранчу, за час поймали на полянке в несколько квадратных метров сто шестьдесят восемь сфексов.

И сейчас же осы принялись за дело: рыли норки, потом летели в травяные джунгли, осажденные саранчой, хватали саранчу. Укол тонкой шпагой в нервный центр — и саранча парализована. Теперь она ни жива ни мертва: в глубокой летаргии будет спать в глубине норки, куда затаскивают ее сфексы. На грудь парализованной саранчи откладывают они свои яички. Личинки, которые выйдут из этих яичек, начнут грызть саранчу. И пока будущие осы растут, «мясо» у саранчи все время свежее, потому что отлично законсервировано.

Весь день до темноты заготовляли сфексы провиант для своего юного потомства. На следующий день после полудня саранча, сожрав все, что можно было съесть, поднялась в небо. Сфексы побросали добычу, сбились в плотную стаю и помчались за саранчой — только бы не отстать! Потом ее не найдешь: в бескрайних степях Африки легко может затеряться эскадрилья тяжелых бомбардировщиков, не то что саранча. Осы в такой спешке улетели, что многие норки не успели засыпать землей. Тысячи парализованных и брошенных где попало кузнечиков валялись всюду вокруг Амани.

Днем позже их видели, этих ос, за много миль от Амани. Плотным черным клубком мчались они в желтой стае саранчи и гудели так громко и грозно, что человек, который их заметил, невольно пригнул голову, когда они пролетали над ним.

Все сфексы, преследовавшие саранчу, были самками. А где же их самцы? Размножаются ли сфексы партеногенетически, то есть без оплодотворения яиц, или оплодотворение происходит раньше, до того как устремятся осы за саранчой? Тогда самцам в этом походе действительно делать нечего.

Совсем наоборот получается у некоторых бабочек-пядениц: у них самки бескрылые, не летают, а самцы каждую осень вместе с перелетными птицами появляются над Гельголандом. Оттуда путь их лежит к югу. Но самки остаются на севере: они рождены ползать, а не летать.

У австралийских ос тиннид такие же порядки: самцы их, покинув бескрылых самок, улетают в теплые края. Летят эти осы в одной стае с бабочками, мотыльками и мухами. Среди мух замечали и сирфид, или журчалок. Они и у нас всегда вьются над цветами. Многие окраской и формой тела подражают осам, шмелям и пчелам. Личинки некоторых журчалок, конкурируя с божьими коровками, поедают во множестве тлей, а другие живут в воде и питаются гниющей листвой. Мигранты встречаются среди обеих этих разновидностей. Над альпийскими и пиренейскими перевалами видели цветочных мух, летящих на юг (иногда вместе с божьими коровками!).

Когда в марте 1953 года Хилари и Тенсинг поднимались на Джомолунгму, они встретили на высоте около четырех

тысяч метров веселую компанию: бабочек и мух-журчалок, перелетавших через Гималайские горы.

И кроме сирфид есть еще перелетные мухи — ихневмонова, например, или лиссопимпла — и всем хорошо известные большие синие мухи: красноголовая и черноголовая. Летом они часто залетают в комнаты и, громко жужжа, бьются о стекла.

Возможно, говорит Вильямс, извечный вопрос, который задают и взрослые, и дети: «Куда деваются зимой мухи?», мы не решим, не включив его в круг проблем, связанных с миграциями насекомых. Иначе говоря, он подозревает, что и наши комнатные мухи не спят зимой, забившись в щели, как думают до сих пор, а улетают на юг вместе с птицами. И это немногих удивит после тех открытий, которые убедили нас в том, что подобные путешествия ежегодно проделывают дневные бабочки, бражники, стрекозы, божьи коровки, мухи, осы и, по-видимому, другие насекомые.

Даже такая мелкота, как цикадки, не сидит весь год на месте. Эти крошечные насекомые появляются над Гавайями и над Техасом стаями не менее густыми, чем саранча. Свекловичные цикадки размножаются к северу от пограничной реки Рио-Гранде (она разделяет земли Мексики и США), но каждую весну летят тучами на север — в Техас, Канзас, Новую Мексику и Колорадо. Чем дальше летят, тем больше расходуют «горючего»: перед стартом каждая цикадка — весит она около миллиграмма — на сорок процентов состоит из жира, после трехсот километров пути в «баках» у нее остается лишь девять процентов жира. Но его хватает еще на двести миль полета. По тому, много ли еще у насекомого «горючего», можно узнать, как далеко улетело оно от полей, на которых откармливалось.

Немало ячменя и пшеницы губят у нас клопы вредные черепашки. Словно желая уйти от ответственности, каждый год в июне покидают они поля Узбекистана и поднимаются высоко в горы. Там прячутся всю зиму. В марте и апреле возвращаются в долины, размножаются и умирают (им бы начать с этого!). История богатой приключениями жизни вредного клопа нарисована мной очень схематично, но детальное ее исследование увело бы нас слишком далеко. А мы не познакомились еще с самым главным героем этой главы, с королем шестиногих странников — саранчой.

Однажды после завтрака, рассказывает Вильямс, нас предупредили по телефону, что к Амани приближается казнь египетская. Амани — небольшая деревушка на северо-востоке Танганьики. Вильямс работал там энтомологом на сельскохозяйственной станции. «Ну теперь посмотрим, на что вы способны»,— сказал ему напуганный известием директор. Он не знал еще, что даже все энтомологи мира, собравшись в Амани, не смогли бы помешать саранче творить ее недоброе дело.

И вот через час небо на севере почернело. Грозная туча закрыла небосвод. Солнце померкло. Первые насекомые градом посыпались на фруктовые деревья опытного сада, застучали по рифленым крышам домов. Над землей кружилась серая пурга. За шумом крыльев не слышно было голосов. С треском рушились ветви под тяжестью осевшей на них саранчи. Вся округа побурела.

Но туче на севере не видно было конца. Девять часов затмевала она небо уже после того, как финишировал авангард стаи. В крылатой армаде было не меньше десяти миллиардов пилотов!

Вильямс прикинул, что если бы удалось убивать по миллиону насекомых каждую минуту, то семь дней и семь ночей люди должны были бы ни пить, ни есть, ни спать, а только давить саранчу и тогда, возможно, уничтожили бы ее всю. Но директор, по-видимому, не доверял математике, в ярости прыгал по земле и крушил саранчу сапогами.

На следующий день саранча улетела, оставив на месте цветущего края голую пустыню.

Железнодорожное полотно, что огибало подошву Килиманджаро, сплошь было усыпано саранчой. Поезд сначала давил ее, а потом колеса стали буксовать, и паровоз, беспомощно пыхтя, не смог втащить состав на небольшую горку.

Такие случаи были и в штате Невада в США. У нас на Кавказе, между Тбилиси и Поти, саранча тоже однажды остановила поезда. А в Испании в 1917 году самолет врезался в тучу кузнечиков, упал и разбился.

Рассказы о саранче читаются как фантастический роман. Говорят, что одна стая южноамериканской саранчи

растянулась в длину на сто, а в ширину на двадцать километров. Путь ее лежал над многими странами континента: сохранив свой строй, пролетела она около трех тысяч километров. Там же, в Южной Америке, другая голодная армия насекомых, атаковав табачную плантацию, съела двадцать тысяч начиненных никотином растений за двадцать... секунд.

Один пароход в Красном море тридцать пять часов плыл по волнам, густо усеянным погибшей саранчой! То же море пересекала как-то стая, затмившая небо на пространстве две с половиной тысячи квадратных миль. Если бы можно было всю эту саранчу поймать и положить на весы, то, чтобы уравновесить ее, потребовалась бы гиря в сорок миллионов тонн! Стая весила, стало быть, втрое-вчетверо меньше, чем все население земного шара!

В 1881 году жители Кипра выкопали из земли и уничтожили почти полтора миллиона тонн яиц саранчи. Но больших потерь она от этого не понесла и через два года закопала в землю втрое больше яиц.

Во время русско-турецкой войны 1878 года отряд наших солдат, выступивший в поход против турок, встретился в одном из районов Грузии с невероятно большой стаей саранчи. Сначала солдаты продолжали поход, отмахиваясь от насекомых, но они запорошили все вокруг. Люди шли как в тумане. Саранча такими густыми роями кружилась вокруг солдат, что трудно стало дышать. Она лезла за воротники, под шлемы, в рукава. Набилась в ружья и ранцы. Норовила забраться в уши, глаза, в нос.

На ровном месте ноги скользили, как по льду, жирные насекомые хлюпали под сапогами, как масляная каша. Когда солдаты увидели в стороне небольшую деревню, все бросились к ней бежать, не разбирая дороги, через поля, вниз под гору. Скользили, падали. В дома ворвались с ног до головы вымазанные раздавленной саранчой.

Двое суток отсиживались они в этой деревне, а вокруг бушевала всепожирающая пурга. Ни одного зеленого листочка, ни одной былинки не оставила саранча — всю зелень съела. Десятки верст шел потом отряд по голой пустыне.

Появляясь умопомрачительными полчищами, саранча опустошает целые области и страны. Насекомые эти страшно прожорливы. Каждая тонна саранчи съедает десять тонн

всякой зелени. Стая весом пятнадцать тысяч тонн по масштабам своих аппетитов не уступает населению таких, например, городов, как Киев или даже Рим. Вред, который саранча причиняет полям и садам всего мира, если перевести эти потери в денежное исчисление, составляет ежегодно тридцать миллионов фунтов стерлингов.

В прежние годы, когда борьба с саранчой не была так хорошо организована, как сейчас, и когда примитивная агрикультура не позволяла крестьянам делать больших запасов зерна, после больших нашествий саранчи вымирали целые страны. В 125 году до н. э. саранча уничтожила все посевы пшеницы и ячменя в римских провинциях Киренаике и Нумидии (в Северной Африке), и население этих стран — восемьсот тысяч человек! — умерло от голода. И сравнительно еще недавно, в 1866 году, непомерное обжорство саранчи стоило жизни двадцати тысячам марокканцев.

Кто она, эта казнь египетская, о которой легенды Востока и Запада говорят со страхом и ненавистью?

Кузнечик! Обыкновенный, казалось бы, кузнечик! Только специалист сможет отличить его от других кобылок и кузнечиков, которые скачут по нашим лугам. Узнать саранчу можно по коротким усикам и длинным крыльям.

Все виды саранчи откладывают яйца в землю. Они упакованы в пенистые мешочки — кубышки. Из яиц выходят личинки-саранчуки. В первые же дни своей жизни отправляются они в поход. Крылья у них недоразвиты, и поэтому путешествуют саранчуки пешком. Их походные отряды называют у нас кулигами. Кулиги встречаются, сливаются и в удвоенном числе ползут дальше. По дороге поедают зелень. Ночуют там, где застанет темнота. Заберутся на стебли трав и спят. Выйдет солнце, согреет землю — и снова в путь. В первые дни саранчуки проползают за день метров сто — сто пятьдесят. Потом — по целому километру. А через три недели после рождения скачут уже так быстро, что каждые сутки оставляют за плечами по десять километров пути. Ручьи преодолевают, как и эцитоны (перегородив русло живым мостом), а большие реки переплывают. Не прошло и ста лет с тех пор, как одна гигантская кулига форсировала Днепр на фронте шириной десять километров. Саранчуки разом кинулись в реку. Миллионы

захлебнулись, другие скакали по их телам, как по понтонам.

Путешествуя, саранчуки растут, линяют и незаметно превращаются в крылатую саранчу. Как скоро обретут они крылья, сейчас же взмывают в небо и грозной тучей мчатся в дальние страны. Иногда саранча поднимается выше облаков, но обычно летит ниже. Максимальная скорость при полном штиле — пятнадцать-шестнадцать километров в час. Но если подует попутный ветерок, то никакой бегун не угонится за саранчой. Был случай, когда пролетела она за сутки почти тысячу километров — из Южного Марокко в Португалию — со средней скоростью сорок километров в час. Перелет был беспосадочный.

Подсчитали, что в каждый час полета саранча сжигает в своей мускульной машине двадцать миллиграммов «горючего», преимущественно жира. И запасы его таковы, что насекомое может лететь двадцать часов без «заправки» и отдыха (если только вокруг не очень холодно).

В многочисленном семействе кобылок и коников, близких родичей кузнечиков, только семь видов предпринимает далекие путешествия. Их и называют саранчой, хотя не во всем они похожи друг на друга и принадлежат даже к разным зоологическим родам.

Азиатская саранча опустошает поля не только в Азии, но и в Южной Европе, Африке, Австралии и Новой Зеландии. Она не раз совершала губительные нашествия на Европу, добиралась даже до Шетландских островов.

Саранча марокканская так далеко не летает. Ее родина — средиземноморские страны от Канарских островов и Марокко на западе до среднеазиатских республик на востоке.

Пустынная саранча живет к северу и югу от Сахары, а также в Аравии, Ираке, Иране и Северо-Западной Индии. Она знаменита своими трансатлантическими полетами: однажды стаю пустынной саранчи видели на полпути между Америкой и Африкой, в двух тысячах километров от ближайшего берега. Пустынная саранча совершает также регулярные сезонные перелеты. Зимой размножается она к северу от Сахары, потом летит в тропики. Летом плодится в саваннах, опоясывающих с юга великую пустыню, а осенью опять мигрирует на север.

Горная саранча еще недавно причиняла большие убытки сельскому хозяйству Соединенных Штатов Америки, но в наши дни о ней почти забыли: давно уже никто ее там не видел.

Еще два вида саранчи опустошают степи Южной Африки, а один вид — Южной Америки, но они мало изучены.

### *Когда пушки будут полезны*

«Теория фаз» была впервые опубликована В. П. Уваровым в 1921 году. Она вооружила энтомологов мощным оружием, с помощью которого надеются в недалеком будущем искоренить всю саранчу. Она же положила начало новому курсу исследований в области взаимоотношений организма со средой и с другими организмами. Исследования эти завершились открытием поразительного феномена, названного позднее «эффектом группы». Огромное число работ посвящено уже разработке «теории фаз»*.

После тщательных наблюдений, экспериментов и раздумий Уваров пришел к заключению, что два вида кузнечиков — азиатская саранча и датская кобылка — различаются только названием. Правда, есть у них существенное несходство в привычках и инстинктах, но несходство это, так сказать, наживное, не прирожденное. По происхождению и наследственности, заключенной в хромосомах, эти животные не только близки, но и неразделимы. Короче говоря, азиатская саранча и датская кобылка представляют собой один вид... Саранчи? Кобылок? Все будет зависеть от условий жизни, в которых вырастут личинки.

Разделим яйца, отложенные самкой азиатской саранчи, на две кучки. Если личинки, которые родятся из одной части этих яиц, будут жить вместе тесной стайкой на небольшом участке земли, то из них вырастет типичная азиатская саранча.

Если же яйца и личинок заставим развиваться в изоляции, то выведутся из них кобылки. От родных своих сестер и братьев — саранчуков будут отличаться они не только

* Общественная и одиночная фазы изучены теперь не только у саранчи, но и у бабочек, например у совки-гаммы.

склонностью к оседлости, но и окраской (нежно-зеленой, а саранча бурая), более короткими крыльями и несколько иными пропорциями в длине ног, головы и брюшка.

Темная, или общественная, фаза (то есть саранча) может под влиянием условий жизни изменяться в фазу оседлую. И наоборот, когда где-нибудь расплодится слишком много одиночных кобылок, у их потомков вдруг появляются все хорошо известные признаки саранчи и вслед за этим страсть к миграциям. (Иногда мигрируют стаи и «одиночных» кобылок, но никогда они не приносят таких разрушений, как их бурые собратья.)

Все виды саранчи, как выяснилось, имеют в природе своих антиподов: кобылок-индивидуалистов, многие из которых описывались прежде под иными названиями, как и датская кобылка. Значит, никогда не удастся истребить на нашей планете всю саранчу, пока мы не избавимся от ее потенциальных производителей — этих самых кобылок. И наоборот, всепожирающие стаи саранчи можно обезвредить, расселяя их по степям и пустыням мелкими отрядами. Саранча не сможет тогда откладывать яйца вплотную кубышка к кубышке. Личинки не будут жить в тесноте, потеряют стадные инстинкты и превратятся в кобылок, вред от которых куда меньше, чем от саранчи.

Полагают, что зенитная артиллерия и ракеты класса «земля — воздух» лучше всяких других средств помогут когда-нибудь избавиться от восьмой казни египетской. Только с их помощью можно разогнать большие стаи саранчи. Когда соглашение о разоружении будет подписано и ракеты и пушки с военных баз перекочуют на свалки и энтомологические станции, для саранчи наступят черные дни.

## ПРИШЛИ С ЧЕЛОВЕКОМ

*Смерть иммигранта*



оворят, что в 1766 году парижан напугали жуки.

Ночь была темная. Вдруг яркие звездочки снялись с небосвода и полетели. Полетели низко, над самыми улицами. Суеверные люди решили, что столицу мира посетили «духи». Но тех, кто в «духов» не верил, тревожили более реальные страхи: как бы летающие огоньки не подожгли Париж!

Ученые Ботанического сада быстро всех успокоили: непоседливые звезды оказались жуками, крупными тропическими светлячками того самого вида, которых на Кубе называют кукухо. Как попали они в Париж — никто не знал.

Сто лет спустя еще один экзотический «дух» своим неожиданным появлением дал пищу кривотолкам и газетной прессе Парижа. Ночной сторож знаменитого здесь рынка Ле-Халь во всеуслышание заявил, что однажды вечером, когда покупатели и продавцы покинули магазины, длинноносое черное привидение выскочило из-под прилавков и, странно вереща, побежало вдоль торговых рядов.

Все решили, что сторож пьян и привидение ему привиделось. На рынке же никакого «духа» не было.

Но он был, пишет Вилли Лей, расследовавший это странное происшествие, и его скоро поймали. То оказался киви — бескрылая птица из... Новой Зеландии!

Какая недобрая судьба занесла его на площади Парижа? Теперь никто уже этого не скажет: много времени прошло. Нелегко порой и по горячим следам установить, какими путями животные-иммигранты добираются до новых стран, в которых поселяются.

В Англии, например, в Ботаническом саду Кью, близ Лондона, живут черви турбеллярии, которые нигде больше в мире не встречаются. Но и сад в Кью не родной их дом. Когда-то попали они из тропиков в Англию, акклиматизировались здесь и вот живут. Но из каких тропиков, когда и как — неизвестно.

В гигантской оранжерее Пальменхауз, под Берлином, тоже поселилось много разных тропических насекомых. Их никто никогда не привозил сюда. Сами прибыли вместе с экзотическими деревьями из Южной Америки, Азии и Африки. В оранжерее круглый год поддерживали тропическую температуру и влажность, поэтому все членистоногие иммигранты неплохо себя чувствовали. Немецкие зоологи тоже были довольны: они могли производить полевые исследования без утомительных путешествий. Тропики были под рукой.

Среди многочисленных тропических муравьев, пауков, тысяченожек и жуков по деревьям Пальменхауза прыгало существо совершенно необычное. Оно на весь мир прославило Пальменхауз.

Это была флугиола*, полусверчок-полукузнечик. Миниатюрное, хрупкое создание длиной с ноготь большого пальца, длинноусое, длинноногое и зеленое.

Никто никогда не находил в Пальменхаузе его самцов, но самки-флугиолы регулярно откладывали на листочках небольшие кучки яичек.

Флугиолы охотились на тлей и червецов, злейших вредителей деревьев, поэтому в Пальменхаузе не было более желанных гостей, чем флугиолы. Немецкие энтомологи посвятили им целые тома научных изысканий. Хорошо изучили их и биологию, и физиологию, и экологию. Не знали лишь одного: откуда эти столь полезные иммигранты прибыли в Германию. Об их родине можно было только догадываться: похожего на флугиолу сверчка поймали од-

* ***Phlugiola dahlemica.***

нажды в Южной Америке. Из этого заключили, что Южная Америка и была, по-видимому, родиной флугиолы.

«Была», потому что о флугиолах можно говорить теперь только в прошедшем времени: все они погибли в 1944 году, когда авиационной бомбой был разрушен Пальменхауз и северный холод, устремившись через разбитые стекла в оранжерею, убил всех ее тропических переселенцев.

### *Победные марши филлоксеры и китайского краба*

Флугиолы погибли, однако многие другие незваные гости из далеких стран прочно обосновались в Европе, и история их победных маршей хорошо изучена.

Самая нежеланная иммигрантка из них — филлоксера.

В 1853 году американский ученый Аза Фитч поймал на листьях виноградной лозы маленькое насекомое. Это была тля, но тля неизвестного ему вида. В анналы науки это насекомое тоже еще не было внесено. Доктор Фитч назвал открытую им тлю *Pemphigus vitifolii.* Так бы ей и именоваться, но даже из зоологических правил приоритета бывают исключения: почему-то пемфигуса стали называть не первым, законным его именем, а другим, присвоенным ему во Франции — *Phylloxera vastatrix.* (Впрочем, у филлоксеры есть еще два научных названия, которыми зоологи наградили ее в Англии и Германии.)

В 1868 году филлоксера объявилась вдруг во Франции, около Авиньона, и сразу один за другим стали сохнуть прославленные виноградники этой страны. Филлоксера, поселяясь на корнях, высасывала из них все соки, и лоза погибала. В короткий срок филлоксера уничтожила во Франции два с половиной миллиона акров виноградников. Виноделы вынуждены были покупать за границей виноград, чтобы выполнить свои обязательства перед оптовиками. В 1900 году правительство Франции подсчитало убытки, понесенные от филлоксеры: в актах, обвиняющих филлоксеру, указывалась огромная цифра — десять миллиардов золотых франков! Между тем страшная тля продолжала свой разрушительный поход по Европе, сея всюду горе и разорение. В 1869 году она уже свирепствовала в окрестностях Же-

невы. Отсюда двинулась вниз по Рейну и вскоре опустошила виноградники вокруг Бонна. Затем нанесла визит Австрии и прочно там обосновалась.

В 1880 году филлоксера была уже в Крыму, а еще через год нашли ее в Сухуми, потом на Кубани, в Бессарабии и, наконец, близ Ташкента. По всей стране забили тревогу. Отряды добровольцев (студенты, гимназисты) отправлялись на борьбу с филлоксерой. Пропитывали землю купоросом. Заливали корни лозы водой, чтобы утопить тлей.

К тому времени в Америке изобрели более эффективное оружие. Энтомолог Чарлз Рейли заметил: тысячи американских филлоксер падают жертвами маленьких клещей. Он предложил привезти этих клещей в Европу и выпустить их здесь на виноградниках. Так и сделали. Это было первое в истории испытание биологического метода борьбы с сельскохозяйственными вредителями.

Рейли установил также, что американские сорта винограда меньше поражаются филлоксерой, чем европейские. Стали из Америки привозить лозу, и на ней, как на подвое, разводили местные сорта, то есть, попросту говоря, европейской лозе приделали американские корни и... спасли положение. Филлоксера теперь уже далеко не так страшна, как в первые годы своего опустошительного марша.

Не успели еще биологи разделаться с филлоксерой, как новая беда пришла в Европу: китайский мохнатоногий краб грозил лишить рыбаков их скромных доходов.

Родина его — Китайское море. Живет он здесь у берегов и в устьях рек. Заплывает и в реки, поднимаясь вверх по течению на тысячи верст. Так что краб этот полуморской полупресноводный катадром, как мы уже знаем. Краб не крупный — не больше мизинца, а клешни, в особенности у самцов, он словно в муфте греет: украшены они густой порослью длинных бурых «волос». Потому и называют краба мохнатоногим.

Дату его появления в Европе биологи хорошо помнят — 29 сентября 1912 года. В тот день маленького китайского крабика немецкие рыбаки поймали в реке Аллер, притоке Везера, и с удивлением его рассматривали. Два года спустя второй такой краб запутался в сетях в устье Эльбы.

За двадцать лет китайский краб расширил свои владения на четыреста километров к западу от Везера и на девять-

сот к востоку. Во множестве он заселил Везер, Эльбу, Рейн и Одер. В ту пору мелководья Северного моря буквально кишели крабами с муфтами на клешнях. На речных плотинах уничтожали миллионы стремившихся на континент крабов.

Не понятно, почему китайскому крабу не полюбилась сама Эльба, но притоки ее он заполнил несметными полчищами. В Хафеле, речушке, протекающей на окраинах берлинских предместий, ежедневно добывали около пятнадцати тонн взрослых и молодых крабов и удобряли ими поля.

Газеты всех стран, раскинувшихся по берегам Северного и Балтийского морей, от Бельгии и до Финляндии, метали громы и молнии против непрошеных иммигрантов. Крабы причинили немалые убытки рыболовству. Они ловко воровали наживку и рыбу, попавшую в сети, рвали и сами сети. Подрывали бесчисленными норами плотины и дамбы. Никто не знал, как с ними бороться.

Никто не знал также, как они попали в Европу. Наверное, в цистернах с балластной водой пароходов — так думают. А может быть, и другим путем.

### *Головокружительная карьера колорадского жука*

Этот малоприметный жучок тихо и мирно жил на восточных склонах Скалистых гор американского Запада. Сонно жевал местную траву — колорадский паслен. Он и сам не ожидал, конечно, что вскоре перед его именем содрогнутся величайшие страны мира.

Не жук пришел к человеку. Человек пришел к жуку. Американская цивилизация, распространяясь к западу, добралась до Скалистых гор. Вместе с ней добрались сюда и поля картофеля. Картофель, по мнению ботаников, мало чем отличается от паслена. Жук, говорит Вилли Лей, согласился с этим. Больше того, он решил даже, что листья у картофеля вкуснее, чем у дикого паслена, и стал с аппетитом их поедать.

У колорадского жука есть еще одна слабость: он исключительно «чадолюбив». Как только весной зазеленеет на

грядках картофель, жуки пробуждаются от зимнего оцепенения и набрасываются на молодые листочки. Самки, не мешкая, размножаются: на листочках, которые еще уцелели, они откладывают желтые яички. Каждая — около семисот яиц. Из яиц выходят личинки и тоже едят листья. Ударными темпами личинки превращаются в жуков, и те опять размножаются. За лето успевает расплодиться около трех поколений колорадских жуков, так что к осени каждая жучиха оставляет около восьмидесяти миллионов прожорливых потомков!

Ясно, сколько бы ни сажали люди картошки, всех жуков им не прокормить. Жукам вскоре тесно стало в Колорадо, и они двинулись на восток. В 1860 году полосатые жучки уже поедали картофель на полях штатов Омаха и Небраска. Еще через пять лет форсировали Миссисипи и повергли в отчаяние фермеров Иллинойса, Огайо и Пенсильвании. В 1871 году жуки вышли к берегам Атлантического океана.

В 1876 году немецкие крестьяне поймали в своих огородах каких-то неведомых им жучков. Их желтые спинки были расписаны, словно кожура арбуза, десятью продольными черными полосами. Крестьяне принесли жуков в ближайшее лесничество. Немецкие университеты вскоре тоже получили такие же «экспонаты». Специалисты без труда установили, какого нового врага приобрело сельское хозяйство Европы. Тревога, если не сказать паника, наполнила сердца всех людей, которые понимали значение принесенной из-за океана беды. Еще не разделались с филлоксерой, а тут новый диверсант, и более страшный. Без вина-то ведь можно прожить, но проживите без картошки!

Необходимы были срочные меры, и они были приняты. Рейхстаг запретил ввоз картофеля из Америки. Французское правительство тоже издало такой же закон, хотя ни один еще полосатый жук не был замечен во Франции. На борьбу с жуком немцы бросили армию. Тысячи пехотинцев и саперов рыли глубокие траншеи вокруг зараженных полей. Поливали поля, опустошенные жуками, нефтью и жгли их. Химики испытывали на «пленных» жуках яды, способные быстро их погубить.

В следующем году поля остались невозделанными. Посадили только несколько грядок картофеля, чтобы привлечь

уцелевших жуков. Грядки осматривали ежедневно. И когда еще через год не нашли на «привадах» ни одного жука, решили, что битва выиграна.

Но жуки «решили» иначе. Они ушли, так сказать, в подполье, а через восемь лет, набравшись сил, снова ринулись на картофельные поля. Снова армия открыла против них военные действия. И снова битва была выиграна.

Но ненадолго. Это была не победа, а тревожное перемирие. В 1914 году колорадские жуки опять атаковали поля.

Если бы другие страны последовали примеру Германии и Франции и запретили бы ввоз картофеля из Америки, Европа, возможно, навсегда избавилась бы от полосатого вредителя. Но призыв французов и немцев остался гласом вопиющего в пустыне. Жуки ведь не признают государственных границ, и меры борьбы с ними, ограниченные усилиями двух наций, ничего не дали. А тут еще началась война, и солдатам было не до жуков.

Когда война окончилась и американские войска и транспорты ушли из Франции, французы с ужасом увидели на своих полях полосатых обжор. Полагают, что их завезли американцы с продовольствием и снаряжением.

Методы, уже испытанные в Германии несколькими годами раньше, французы усовершенствовали в борьбе с колорадским жуком. Войска поливали зараженные поля ядовитыми смесями, жгли огнеметами, в которых недостатка не было.

Но все напрасно. Война помешала вовремя начать истребление жуков, а теперь они завладели слишком большой территорией и выжить их было уже не в силах человеческих. К концу 1930 года жуки пожирали картофель уже в восемнадцати из восьмидесяти трех французских департаментов. А на следующее лето подул сильный ветер с океана, перенес жуков еще на сто пятьдесят миль к востоку, и они заселили четырнадцать новых департаментов.

В 1933 году французское министерство сельского хозяйства официально информировало правительства соседних стран о том, что колорадский жук широким фронтом продвигается к границам Франции и они, конечно, его не удержат. Бельгийцы должны ожидать вторжения на фронте шириной сорок километров, швейцарцы — шестьдесят, а немцы — двести пятьдесят километров.

Таможенники тщательно осматривали поезда, особенно товарные. Искали жуков.

Но жуки обычно избирали транспортное средство, не подлежащее таможенному контролю: перелетали границы вместе с ветром. Впрочем, это не означает, что их не завозят и поезда, особенно когда речь идет об отдаленных странах. Например, установлено, что один из очагов инвазии колорадского жука на территории Польши возник таким образом. На узловую станцию в Денблине в 1943 году прибыли многочисленные транспорты рогатого скота из Франции. Навоз из вагонов забирали местные крестьяне и удобряли поля. В навозе спряталась одна колорадская жучиха— никто ее не заметил. Перезимовала вместе с навозом, а на следующее лето наводнила своим прожорливым потомством все окрестные огороды в радиусе двух километров.

Между тем жук продолжал свои завоевания. В 1933 году он «перепрыгнул» Ла-Манш и объявился в Англии. Через три года уже опустошал поля Бельгии, Голландии, Швейцарии. Затем алчность его испытали крестьяне Восточной Европы — Чехословакии, Польши, Венгрии. В мае 1956 года в Москве собралась Международная конференция по колорадскому жуку. Ее участники разработали совместную программу методов борьбы с вредителем. Впервые в истории великой битвы за спасение картофеля заинтересованные страны принимают общие и координированные усилия против колорадского жука. И эффективность этих усилий такова, что урожай картофеля теперь «полностью защищается от повреждений жуком» — так было записано в резолюциях этого совещания.

### *То, что в Европе исключение, в Америке правило*

Переселенцы из Европы привезли в Америку домашних животных своей родины. Привезли они и цветы, и фруктовые деревья. Везли их вместе с землей. А в земле приехали дождевые черви. Они не погибли, а расплодились. Мало кто знает о том, что большинство земляных червей американского Северо-Востока — эмигранты из Европы. Все местные черви погибли здесь в ледниковый период. А когда

льды отступили, черви из южных штатов стали потихоньку пробираться на север. А так как путешественники они очень медлительные, то их опередили европейские черви, которые располагали транспортными средствами людей, устремившихся за Колумбом в Новый Свет. Линия Мэсона — Диксона разделяет теперь места обитания европейских и американских червей.

В Северной Америке даже и богомолы не местного происхождения: их тоже импортировали из Европы с цветами, а пчел привезли из Англии в 1638 году.

Большинство трав и цветов, растущих по обочинам дорог, например одуванчики или подорожник, «след ноги бледнолицего», как назвали его индейцы, тоже не американцы. Их семена в разное время принесли на подошвах своих сапог голландцы, французы, англичане, немцы и другие европейцы, которые отправлялись за океан в поисках лучшей доли.

Перед второй мировой войной специалисты института Смитсона подсчитали, сколько видов растений переселилась из Европы в Америку после первого путешествия Колумба. Получили немалую цифру — больше тысячи видов! Но из этой тысячи, с грустью констатировали ботаники, едва ли 10 процентов полезных растений, остальные — сорняки.

С птицами и копытными Америке повезло больше. До Колумба здесь по сути дела домашних животных не было. Во всяком случае, их можно было пересчитать по пальцам: ездовые собаки Аляски, лама (на ней перевозили грузы), альпака (с нее стригли шерсть), индюк (его ели), бесшерстные собаки (их тоже ели) да еще морская свинка (с ней играли).

Собаки ксолоитцкуинтли — очень любопытные создания. Поскольку многим читателям это название, вероятно, ничего не говорит, я скажу о них несколько слов.

В селениях древних мексиканцев — ацтеков жило много разных пород съедобных собак. Почти все они были бесшерстны. Лишь у некоторых жалкие пучки волос торчали на темени или на конце хвоста. И все жирны, как свиньи. Ксолоитцкуинтли и итцкуинтепотцотли — две самые популярные (среди гастрономов, разумеется) породы ацтекских собак. Первая знаменита еще и тем, что стала, по-видимому, родоначальницей современных бесшерстных

собак, которых можно еще увидеть в глухих деревушках Мексики, Патагонии, Южной Африки и в Китае. Вторая не оставила никаких наследников. Но в том случае, если бы это случилось, свет увидел бы, наверное, новый вариант одногорбых «верблюдов», потому что итцкуинтепотцотли была горбата. Излишки жира она прятала в большой горб на спине, из которого на короткой шее торчала маленькая злая головка.

Испанские поселенцы отказывались есть лающих «свиней». Поэтому во время второго своего путешествия к берегам Америки Колумб привез из Европы восемь свиней хрюкающих. От этой восьмерки, говорят, и произошли поджарые индейские свиньи.

И после Колумба привозили в Америку домашних животных. Но завезли немало и вредных, не нарочно конечно. Судьба некоторых из них очень интересна.

### *Вредные последствия полезных опытов*

В конце прошлого века не только виноделию Франции был нанесен тяжелый ущерб: шелководство тоже пришло в упадок. Гусениц-шелкопрядов поразила страшная болезнь — пебрина. Франция и тут потеряла больше миллиарда франков. В то время как одни ученые, и среди них знаменитый Пастер, изыскивали способы победить эту болезнь, другие хотели решить проблему в ином плане: пытались вывести более стойких шелкопрядов, менее восприимчивых к споровикам — возбудителям пебрины.

Французский астроном Леопольд Трувело, который работал в Гарвардской обсерватории в США, решил между делом заняться селекцией шелкопрядов. Он остановил свой выбор на бабочках Европы, гусеницы которых тоже прядут шелковые нити. Путем разностороннего скрещивания Трувело надеялся получить новую породу шелковичных червей.

Из Франции он привез гусениц непарного шелкопряда, злейшего вредителя, который грозит и нашим лесам. Непарный шелкопряд (у него самцы и самки не похожи друг на друга, отсюда и название) объедает листву почти на

всех деревьях и даже хвою. После того как несколько лет назад непарные шелкопряды большими армиями объявились в подмосковных лесах, наши садоводы теперь их хорошо знают.

Знают и цену их обжорству, и, наверное, лучше Трувело, который был так небрежен, что упустил нескольких бабочек из своей лаборатории. Произошло это в 1869 году в Медфорде, штат Массачусетс.

Вначале думали, что беды в этом большой нет. Что такое несколько белокрылых бабочек в чужой для них стране, полной неведомых опасностей! Конечно, они погибнут...

Но они не погибли. Через двадцать лет, в 1889 году, небольшой городок, из которого бежали подопытные мотыльки, испытал ужас чужеземного нашествия. Действительный ужас, не риторический.

Сказочные полчища гусениц, опустошив окрестные леса, ринулись на городские сады и парки. В миг объели всю листву — среди лета деревья стояли голые. Шелестящими струпьями покрывали черви раскинутые в отчаянии черные ветви, сплошь облепили заборы, тротуары, стены домов. Ползли в дома. Их находили в ларях с хлебом, в шкафах, в постелях, на столах. Нельзя было и шагу сделать, не наступив на гусеницу. Пешеходы и экипажи давили их миллионами. Едкий смрад стоял над городом от разлагающихся трупов шелкопрядов. А по ночам их «чавканье» мешало людям спать: говорят, что в тихую ночь слышно было, как грызут гусеницы последние остатки зелени в городе, как шуршат по земле, словно моросящий дождь, их падающие с деревьев экскременты.

Жители города оставили свои повседневные дела: всех мобилизовали на борьбу с шелкопрядами. Сгребали их в кучи, зарывали в ямы, поливали керосином, жгли огнем.

Старые газеты и жители Массачусетса в своих воспоминаниях называли нашествие шелкопрядов новой казнью египетской, ниспосланной богом теперь уже на Америку. Вред гусеницы причинили огромный, и не только садам. Они попортили немало белья, перепачкав его, когда оно сушилось на веревках. Смешно, но факт — даже городские часы остановились, забитые вездесущими червями! Жители Медфорда несколько дней, пока лавина шелкопрядов не

отхлынула, ходили в вымазанных паутиной костюмах и платьях.

В течение следующих десяти лет власти штата Массачусетс вели регулярную борьбу с шелкопрядами. И хотя зараженная ими площадь распространилась уже на четыреста квадратных миль, надеялись полностью истребить всех гусениц за несколько ближайших лет. Но вдруг в 1901 году почему-то антигусеничные мероприятия были прекращены. В результате за четыре года шелкопряды расширили свои владения в десять раз: уже не четыреста, а четыре тысячи квадратных миль лучших земель были заражены непарными шелкопрядами. Они перебрались в соседние штаты, и тут только кто-то догадался пожаловаться на гусениц правительству Соединенных Штатов. Конгресс выделил необходимые суммы, и битва с шелкопрядами разгорелась с новой силой. Она велась так успешно, что общими усилиями прожорливого врага сумели оттеснить снова за Гудзон, где непарные шелкопряды теперь и обитают. Как пишут, «к востоку от долины Гудзона». Полностью их истребить теперь уже, наверное, никогда не удастся, хотя для борьбы с вредными гусеницами американцы импортировали жужелицу красотела, очень красивого и энергичного жука. Днем он прячется под опавшей листвой, а ночью рыщет по лесу, забирается даже в кроны высоких деревьев и беспощадно расправляется с шелкопрядами. Этих жуков большими партиями перебрасывают сейчас в те районы, где гусеницы начинают слишком плодиться.

### *Улита едет — скоро будет*

Последняя треть XIX столетия была эпохой великого переселения насекомых. Много и других вредителей в ту пору переплывало океан и опустошало земли завоеванных континентов. О всех рассказывать нет смысла. Из них упомяну я только калифорнийского червеца, завезенного с фруктовыми деревьями из Китая в Америку и из Америки в Европу, хлопкового долгоносика, который из тропиков пробрался в Северную Америку, после чего урожаи хлопка на полях Техаса, Луизианы и Каролины сразу упали в пять — десять раз. Тогда же и японского жука завезли в

Нью-Джерси. Он с жадностью набросился тут на розы, георгины, цинии, малину, вишню, яблони, виноград, сою, кукурузу, липу, тополя, вязы, ивы и лавр.

Расскажу я только об улитке ахатине: она побила рекорды не только гигантизма, но и «туризма». Отправившись из Восточной Африки, к 1950 году ахатина уже наполовину обошла вокруг земного шара.

Это вторая по величине сухопутная улитка мира. Длина ее раковины — двенадцать сантиметров, а длина тела — двадцать два! Если несколько таких улиток заползет на ветку, ветка обломится.

Каким образом ахатина попала на Мадагаскар — никто не знает. В 1803 году ее нашли уже за семьсот миль от Мадагаскара — на Маскаренских островах. Но она не успела здесь еще толком расплодиться, редко попадалась. Поэтому губернатор французского острова Реюньон предпочитал импортировать этих улиток с Мадагаскара. Дело в том, что губернаторша болела туберкулезом, а считалось, что суп из улиток хорошо его излечивает.

В 1847 году исследователь моллюсков Бенсон увидел здесь гигантских улиток, и так они ему понравились, что он взял несколько штук с собой в Индию, куда уезжал. В Калькутте улитки убежали из комнаты Бенсона, отлично прижились в окрестных лесах, расплодились и двинулись дальше.

В начале нашего века они добрались до Цейлона. А в 1928 году объедали посадки каучуковых деревьев в Малайе. Взрослые ахатины большого вреда не приносят. Они даже полезны: поедают гниющие растения и разные нечистоты. Но молодые улитки опустошают плантации бананов и других культурных растений.

Через два года ахатины ползали уже в садах Сингапура. Год спустя перешли китайскую границу, а в 1935 и 1936 годах под их тяжестью сгибались ветви деревьев на Яве и Суматре. Тут началась вторая мировая война. Японские военачальники решили, что такие огромные улитки, как ахатины, могут служить отличной пищей для их солдат. Улиток завезли на Марианские острова и выпустили в лесах. Улитки ели растения — японцы ели улиток. Когда американцы высадились здесь в конце войны, плантации Сайпана и Гуама буквально кишели мягкотелыми голиа-

фами. Много их было и на других островах Тихого океана, на Гавайских например.

Знатоки не были особенно удивлены, когда в одно прекрасное утро пришло сообщение, что гигантские улитки развлекают толпы зевак в садах Сан-Педро, в Калифорнии. Итак, преодолев еще один океан, ахатины начали свой грандиозный «дранг нах Остен» по землям Американского континента. Будущее покажет, насколько успешно осуществят они этот марш и где, в какой стране Африки, закончат кругосветное путешествие.

Улитки ползают не очень быстро — каждый знает. Однако этот их недостаток не мешает им предпринимать дальние странствия. Можно было бы здесь много рассказывать о путешествиях по планете разных улиток. Например, о булимусе, который за сорок восемь лет, начав свой путь в Европе, пересек весь Американский континент и вышел к берегам Тихого океана в штате Вашингтон. Или об испанской и французской съедобных улитках, которые теперь обычны во многих штатах Северной Америки. Подсчитали, что в этой стране живет сейчас не меньше сорока пяти различных видов и разновидностей улиток-иммигранток. Когда и как они сюда попали — никому не ведомо.

Но хватит о насекомых и моллюсках. Поговорим теперь о существах более крупных.

### *Сколько в мире воробьев?*

Переселенцы из Европы привозили в Америку не только розы, но и птиц своей родины. В 1890 году восемьдесят пар скворцов благополучно переплыли океан и обрели свободу в парках Нью-Йорка. Их потомки обитают сейчас в Канаде и почти всюду в США. Не добрались они лишь до самых западных штатов. Скворцы поедают здесь множество японских жуков и других вредителей.

Вместе с тринадцатью другими европейскими видами птиц акклиматизировался скворец в Австралии и Новой Зеландии. Нигде люди не жалеют, что по соседству с ними поселились скворцы.

Жалеют они о другом: зачем развезли по всему миру воробьев!

В 1852 году несколько пар этих птиц выпустили в Нью-Йорке. Нью-Йорк стал их базой. Разлетаясь отсюда, воробьи быстро завоевали почти весь Новый Свет, словно Колумб открыл его именно для них. Всюду они шли за человеком, а главное — за лошадьми: непереваренные зерна овса в навозе служили им пищей. Когда в «борьбе за существование» машины вытеснили с планеты лошадей, воробьев сразу везде стало меньше.

Сейчас воробьи обитают по всей Канаде, в США, Мексике, на Кубе и Бермудских островах, в Южной Америке, Бразилии, Аргентине, Уругвае и Парагвае.

Много воробьев в Северной и Южной Африке (и сюда их кто-то и зачем-то привез), на Маскаренских и Коморских островах, в Новой Зеландии и Австралии, в Аравии, Индии, на Филиппинах и Гавайских островах.

В Китае воробьев тоже немало, но там другой вид — полевой воробей. А рассказывал я сейчас о домовом, или городском, воробье. Оба эти вида обитают и у нас.

Американские орнитологи считают, что в их стране живет сейчас не менее ста пятидесяти миллионов воробьев. Почти на каждого американца по воробью!

Едва ли их меньше в Европе и Африке. Допустим, что столько же воробьев и в Сибири, столько же в Китае, в Австралии и Индии. Тогда получается, что в мире не меньше миллиарда воробьев. И цифра эта скорее уменьшена, чем преувеличена.

Если действительно, как полагают некоторые, на нашей планете обитает сто миллиардов всевозможных птиц, то, значит, каждая сотая птица на земле — воробей.

Необдуманные переселения животных из одной страны в другую всегда грозят самыми неожиданными и часто весьма опасными последствиями для обитателей, для лесов и полей той страны, в которой эмигранты поселяются. История уже знает немало таких примеров.

В 1788 году первые поселенцы привезли с собой в Австралию пять пушистых зверьков. Их очень берегли. Через семьдесят лет один человек был приговорен местными властями к штрафу в десять фунтов стерлингов за то, что застрелил кролика на земле некого Робертсона. А еще несколько лет спустя тот же Робертсон истратил пять ты-

сяч фунтов стерлингов, безуспешно пытаясь истребить кроликов в своих владениях.

Кролики стали национальным бедствием Австралии. Они пожирают эту страну, опустошая ее луга и поля. Жители Австралии ведут с кроликами настоящую войну с применением авиации, отравляющих газов и воинских подразделений. Но кролики не сдаются, их удалось лишь несколько оттеснить во внутренние пустынные районы страны, отгородившись от них китайской стеной новейшего образца — хитроумными изгородями из колючей проволоки, которые оплели весь восток и юго-восток континента, протянувшись на тысячи километров (семь тысяч миль изгородей в одном лишь Квинсленде!).

Ежегодно Австралия экспортирует семьдесят миллионов кроличьих шкурок и около шестнадцати миллионов их замороженных тушек. Но не заметно что-то, чтобы кроликов здесь стало меньше...

И понятно: ведь они очень плодовиты. Овца за год может принести одного-двух ягнят, за два года — двух — четырех. А крольчиха произведет на свет через двенадцать месяцев сто тридцать, а через два года — 5088 потомков. Травы, съеденной этой прожорливой ордой грызунов, хватило бы на пропитание стада баранов в тысячу голов*.

Но пожалуй, ни одно животное в мире не страшно так зеленым травам и деревьям, не истребляет их с такой быстротой, как... маленькая козочка. Там, где долго пасутся большие стада коз, леса умирают, всякая растительность исчезает с лица земли, пустыня наступает на цветущий край. Козы съели дочиста леса Северной Африки, Испании, Турции, Сирии, Ливана, Палестины и многих-многих других стран.

Гибель лесов, принесенных в жертву козьему обжорству, — одна из самых печальных страниц в истории цивилизации.

* Я назвал кролика грызуном, хотя многие зоологи энергично против этого возражают. В последние годы систематики выделили всех зайцев, кроликов и пищух в особый отряд зайцеобразных. По некоторым важным для зоологической классификации признакам зайцы, оказывается, стоят ближе к копытным, чем к настоящим грызунам: белкам, мышам, крысам.

## *Козы пожирают леса*

«Коза — злейший враг человека!» — говорит крупнейший знаток козьей проблемы французский академик Раймон Фюрон. Враг этот скрытый, не явный, но тем он и опаснее.

«Козы, — пишет Фюрон, — не только щиплют траву — они вырывают ее с корнем. Они обгладывают побеги деревьев и кустарников, навсегда лишая их возможности роста.

Но это еще не все: коза, поднявшись на задние ноги, дотягивается до низко растущих веток и даже ухитряется влезать на некоторые деревья. Ни один самый крутой косогор не смутит это необыкновенно проворное существо. Ни один побег, даже если он спрятался под камнями, не может ускользнуть от козы».

Но козы не только начисто уничтожают зеленые побеги, они, пишет другой биолог, «буквально грызут землю, чтобы добыть семена трав и других растений, которые могли бы прорасти в ближайший дождливый сезон».

Оголенная козами почва, особенно на склонах гор и холмов, остается без защиты. Солнечный зной и дожди разрушают ее.

Потоки, которых не сдерживают больше деревья и травы, смывают плодородный слой земли и уносят его в реки и моря. А суховеи и пылевые бури сдувают с цветущих некогда пастбищ остатки перегноя. Земля трескается, овраги, точно ржавчина, разъедают склоны косогоров, и вот уже земледельцы, пораженные быстрым оскудением края, качают сокрушенно головами, произнося страшное слово *эрозия*.

Эрозия разъедает плоскогорья Кастилии. Эрозия превратила в пустоши склоны Атласских гор. Кедровое дерево — большая редкость теперь в Марокко. А где те кедровые рощи Ливана, в которых рабы царя Соломона заготовляли деревья для храма в Иерусалиме? Их нет.

Во всем виноваты козы. До того как стада коз были привезены в Африку, до того как марокканцы стали рубить мимозу на корм своим козам, до этого, две тысячи лет назад... горы Северной Африки, пишет очевидец римский консул Светониус Паулинус, зеленели лесами. Климат был влажный, земля плодородной. В лесах водились медведи,

олени и (представьте себе!) слоны. Теперь ничего этого и в помине нет.

Но правда ведь, не верится что-то: неужели все это погубили козы?

Да, козы. И вина их не однажды доказана. Вот другие собранные исследователями улики из обвинительного дела, заведенного на коз специалистами ЮНЕСКО и Международного союза охраны природы.

Когда португальцы открыли в 1502 году остров Святой Елены, он был необитаем и покрыт густыми эбеновыми лесами. В 1513 году завезли на Святую Елену коз. Через два столетия они обглодали кору и ветви последних деревьев. От лесов остались одни воспоминания. В 1810 году английский губернатор острова приказал истребить всех коз. Но, увы! было уже слишком поздно: дожди смыли в море с голых склонов последние комочки почвы, «остались лишь мрачные твердые скалы».

Острова Хуан-Фернандес дали однажды приют шотландскому моряку Александру Селькирку. Его приключения описал позднее Даниель Дефо в романе «Робинзон Крузо». Чарлз Дарвин посетил эти острова сто лет назад.

Он был восхищен сандаловыми деревьями, которыми изобиловали острова. Теперь все леса здесь объедены козами. Уцелели они лишь кое-где на небольших необитаемых островках. В 1952 году Международный союз охраны природы обратился к правительству Чили с просьбой истребить на архипелаге Хуан-Фернандес всех коз: есть некоторая надежда, что, может быть, зазеленеют тогда молодые поросли сандала.

Козы продолжают пожирать остатки лесов на Гавайях. Они стали здесь, говорит Раймон Фюрон, «таким бедствием, что на них устраивают облавы, сгоняют к берегу, убивают и бросают акулам».

Как быть? Как спасти от коз леса и почву, которая ведь тоже гибнет, когда исчезает растительность?

Очевидно, нужны законы против коз, вернее, против их владельцев. Коза, которую держат на привязи, не опасна. Опасны стада коз, разгуливающие в поредевших лесах без всякого присмотра (или с весьма лояльными к их аппетитам пастухами).

Против такого выпаса и направлены законы, принятые во многих странах, где козья опасность стала реальной. Но оказалось, что принять эти законы куда проще, чем их осуществить на деле (ситуация, типичная для мира, в котором господствует капитал). Владельцы стад дружно восстали против посягательств общества на их частную собственность. Поэтому, несмотря на принятые законодательства, большие стада коз продолжают уничтожать последние деревья, в том числе и новые лесопосадки, на Ближнем Востоке, в Северной Африке и на Мадагаскаре. На этом острове сейчас около полумиллиона коз — небывалая концентрация для такой сравнительно небольшой страны: почти на каждый квадратный километр по козе! В прямой пропорции с увеличением козьего населения сокращаются леса Мадагаскара: их площадь уменьшилась на девять десятых своей первоначальной величины. Зеленые массивы не задерживают больше бешеных потоков, низвергающихся после тропических ливней с гор в долины. В последние годы с Мадагаскара приходят тревожные вести о разрушительных наводнениях. Дождевые потоки смывают незащищенную растительным покровом плодородную почву, размывают склоны холмов. Овраги и пустоши наступают на поля.

Стада коз наводнили Сахару и саванну южнее Сахары, и пустыня пошла в наступление: она продвигается сейчас в глубь Африки со скоростью одного километра в год. За последние триста лет пески отвоевали у саванны полосу триста километров шириной.

В Турции коз невероятно много — шестьдесят миллионов! Почти на каждом гектаре по козе! Причем большинство стад бродит без настоящего присмотра. В античное время Малая Азия была цветущей страной, утопавшей в рощах и садах. (Составители Библии ведь даже рай земной — сады эдемские — поместили где-то на ее восточных окраинах.) Теперь это почти сплошь полупустыня. Козы продолжают пожирать последнюю зелень. Подсчитали, что ежегодно уничтожают они в Турции около трехсот тысяч гектаров леса!

Зато там, где антикозьи законы удалось провести в жизнь со всей строгостью, результаты этих мероприятий

с избытком вознаградили жителей за потери, понесенные их стадами.

Примером могут служить Кипр, Венесуэла и Новая Зеландия, где борьба за сохранение плодородных земель велась под лозунгом: «Даже одна-единственная коза, оставшаяся на свободе, представляет национальную опасность!»

Теперь в этих странах вновь зеленеют молодые рощи, отступают пустоши, а площадь доступных обработке земель перестала сокращаться.

### *Обратная связь*

Природа — очень сложный «суперорганизм». Все ее элементы, живые и неживые: почвы, леса, звери, птицы, минералы — одно целое, комплекс приспособленных друг к другу, взаимодействующих и взаимосвязанных процессов. Они уравновешивают друг друга, пока система не нарушена. Поэтому неумелое вмешательство в жизнь природы может привести к роковым последствиям. Достаточно выдернуть одну карту из карточного домика, чтобы рухнула вся постройка. Так и человек, не зная или зная плохо архитектуру природного здания и пытаясь тем не менее внести в него свои поправки, уподобляется нередко ученику чародея, вызвавшему неумелым колдовством разрушительные силы, с которыми сам не может справиться. Разве злосчастное разведение кроликов в Австралии не достаточно убедительный урок?

Другой пример — акклиматизация мангустов на Ямайке. Сто лет назад этих ловких зверюшек завезли на Ямайку для борьбы с крысами, которые истребляли много сахарного тростника. Мангусты быстро здесь расплодились, через десять лет съели уже всех крыс и принялись за... поросят, ягнят, кошек, водосвинок, ящериц, птиц. Они грозили истребить большую часть островной фауны. Иммигранты, которых пригласили есть только крыс, оказались куда более прожорливыми, чем крысы, и скоро стали истинным бичом для всего живого на острове.

Необдуманное истребление хищников также часто нарушает равновесие в природе и приносит больше вреда, чем пользы. Поэтому в Африке леопард, а местами и кро-

кодил признаны полезными животными и взяты под защиту закона. Леопард истребляет много диких свиней и обезьян бабуинов, разоряющих поля, а крокодил — полудохлых рыб, вредных ракообразных и насекомых, но, «к сожалению, — добавляют африканские зоологи, — крокодилы порой нападают и на людей».

Выдра тоже, вылавливая массу больной рыбы, очищает рыбьи стаи от заразы. Рыбы больше в тех водоемах, где водятся выдры — их злейшие враги.

Чарлз Дарвин сказал как-то, что благодаря старым девам в Англии не перевелись еще отбивные котлеты. В этой шутке заключен большой биологический смысл. Дело в том, что старые девы, как известно, очень любят кошек. А кошки — враги мышей. Мыши истребляют много шмелей (вернее, их гнезд). Шмели — единственные опылители красного клевера: где их нет, там клевер не растет*. Ну а от клевера уже рукой подать до овечьих стад и бараньих отбивных. Значит, там, где много старых дев, много кошек, мало мышей, много шмелей, хорошие урожаи клевера, сытые овцы и много мяса для котлет.

Жизнь иллюстрирует эту биологическую притчу сотнями наглядных примеров.

В Австралию и Новую Зеландию для пропитания многотысячных овечьих стад завезли клевер. Но он плохо там рос, пока не привезли из Европы шмелей.

А чтобы средиземноморские фиги лучше плодоносили в Америке, пришлось развести здесь маленьких ос-бластофагов, от которых, как выяснилось, зависят вкусовые качества инжира. Порой самыми неожиданными путями тянутся невидимые нити биологических уз от одного существа к другому, от животного к растению, от дерева к почве, из почвы в облака и опять к зверю и цветку. Все в природе взаимосвязанно, и связь эта двусторонняя. Животные и растения жизнедеятельностью своей преобразуют почвы, минералы, ландшафт, климат и атмосферу, а атмосфера, климат и ландшафт влияют на развитие животных.

* У пчел короткий хоботок — 7 миллиметров, и они не могут им дотянуться до нектарников в цветке красного клевера и поэтому почти не посещают его. У шмелей хоботок длиннее — 9—20 миллиметров.

## *Званые гости*

Первым званым гостем в нашей стране, которого особенно горячо приветствовали охотники за пушниной, была ондатра. Это североамериканская мускусная крыса, родич полевки.

Американские траперы ежегодно добывают более десяти миллионов мускусных крыс. Мех их идет на шапки и шубы. С качеством этого меха у нас теперь многие знакомы. Ведь ондатры в СССР сейчас вдвое больше, чем в Америке. И «жилплощадь» ее больше: она обитает по рекам всего Европейского Севера России, почти по всей Сибири. Много этих крыс и в Средней Азии. Местами живут они на Украине, Северном Кавказе и в Белоруссии.

Первую партию ондатр привезли в 1928 году. Зверюшек выпустили на Соловецких островах, в Белом море, и на острове Карагинском, около Камчатки. Они там быстро прижились.

В следующие пять лет еще две с половиной тысячи ондатр расселили в других областях Союза. Было более пятисот таких пунктов, где выпускали ондатр. А с 1935 года на мускусных крыс уже стали охотиться.

Нутрию привезли из Южной Америки чуть позднее ондатры. Это тоже грызун и тоже питается болотной травой. Но зверь куда более крупный, чем ондатра. И мех у нутрии ценнее. В пушной торговле его почему-то называют обезьяной.

Осваивать, что называется, новые горизонты нутрии начали в Казахстане, Туркмении и на Северном Кавказе. Но начали довольно неудачно, так как все животные погибли. По-видимому, погубили их морозные зимы, сковавшие льдом реки.

В 1931 году четыреста нутрий ушли в шуршащие тростники озера Шильян и Карасу, в Азербайджане. Десять лет о судьбе поселенцев почти ничего не было известно. Много нутрий съели собаки и шакалы. Но многие и уцелели: после войны в Ширванской степи жило уже около десяти тысяч нутрий. А в конце сороковых годов нутрия стала главным промысловым зверем Азербайджана: половину всей стоимости пушнины, добытой в этой республике, дает «обезьяний» мех.

В Грузии нутрия хорошо прижилась в Колхидской низменности, а в Армении — в долине Аракса. В 1949 году нутрий завезли и на берега Вахша, в Таджикской ССР.

Десять лет назад много американских норок, которые крупнее и ценнее наших, выпустили в Сибири, на Алтае, в Башкирии и Закавказье. Местами охотники их немало теперь добывают.

Еноту и енотовидной собаке тоже по воле людей пришлось осваивать новые земли. Первого из Америки переселили на Кавказ, в Среднюю Азию и на Дальний Восток. На Кавказе енот, говорят, неплохо акклиматизировался. Что касается двойника его — уссурийской енотовидной собаки, то она стала объектом ожесточенных дебатов. Много громких слов было сказано и в ее защиту, и в ее осуждение. Дело в том, что этих тихих и незлобных зверьков из приамурской тайги переселили в Европейскую Россию, а также на Кавказ, в Среднюю Азию и Западную Сибирь. В Европейской России енотовидные собаки сильно расплодились. Под Москвой, например, енотовидная собака теперь почти такой же обычный зверь, как и лиса. Разве это не приятно? Но, увы! некоторые охотоведы утверждают, что уссурийские еноты истребляют множество птичьих гнезд, поэтому будто бы и дичи стало мало в наших лесах.

Впрочем, вина енотовидных собак еще не совсем доказана. В оскудении охотничьей фауны, скорее всего, повинны сами охотники. Слишком уж много их стало и слишком мало ответственности у каждого в душе.

Помню, как-то в апреле ходил я по лесу в Домодедово. Там охотников этих с тяжелыми ружьями и прочим снаряжением больше, чем солдат на иных рубежах! На каждой поляне, на каждой просеке — охотники. Верите ли, поезд остановился и с него одни охотники сошли. Черная толпа. И бегут, на ходу ружья заряжают, по лужам шлепают, спешат, друг друга обгоняют — места на полянах да просеках занимать.

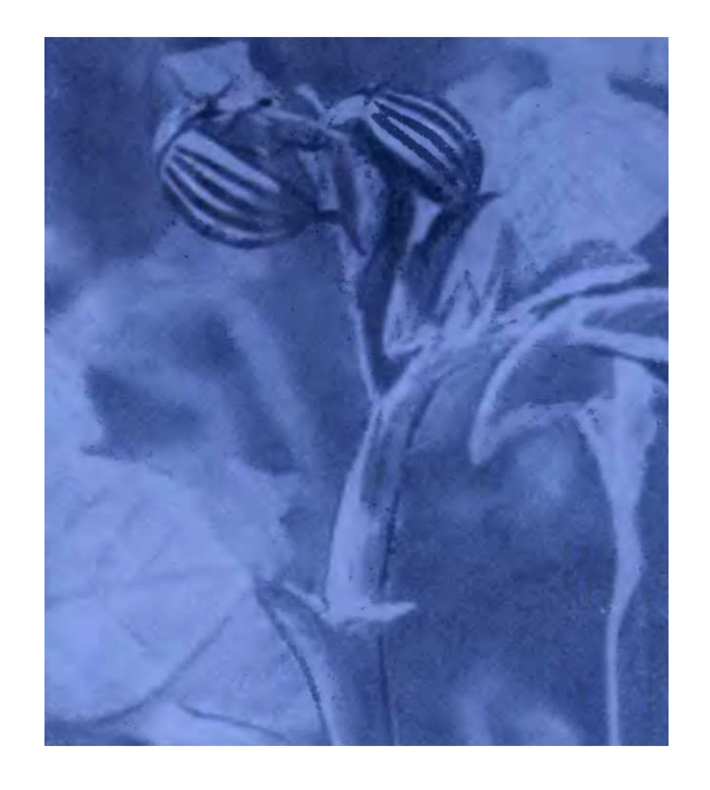
И уже пальба пошла по лесу. Солнце еще высоко было: не в вальдшнепов, значит, стреляли. В дроздов да в дятлов лупили, да в куликов мелких. Ну где ж тут дичи-то уцелеть!

Рассказом о насекомых началась эта глава, насекомыми мы ее и закончим. Идея Чарлза Райли, который, помните,

Стая саранчи над тропическим лесом

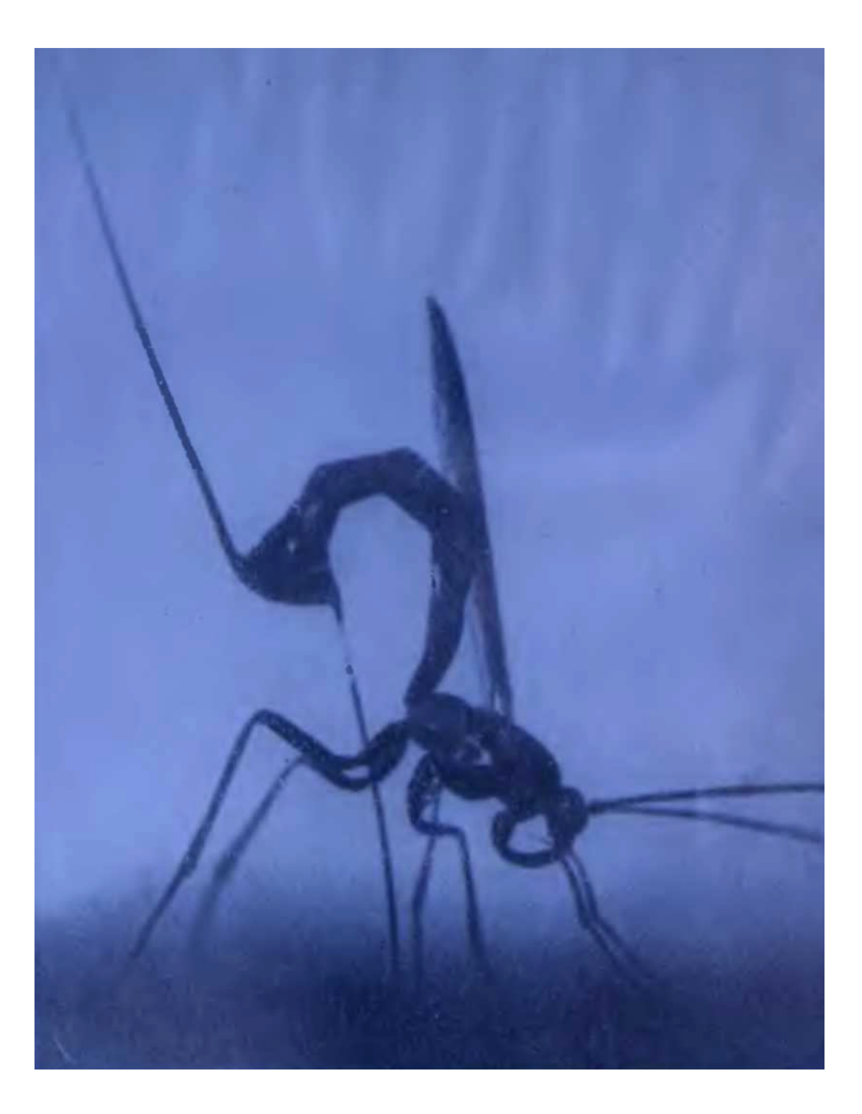


Отважный истребитель прожорливых кузнечиков – египетский сфекс. Самки этих ос всюду следуют за походными эскадрильями саранчи



Легендарные колорадские жуки

Прокачивая воду через сифон (трубка над «рогами»), улитка жадно ловит соблазнительные для ее вкуса запахи



Момент весьма драматический: наездник эфиальт, открыв в стволе дерева личинку короеда, протыкает ее (и дерево!) своей парализующей шпагой

Пчелиный волк возвращается с добычей: несет к норке парализованную пчелу

Такие магнитики прикрепляли к крыльям голубей, когда пытались выяснить, ориентируются ли птицы по магнитному полю Земли



в войне с филлоксерой взял в союзники маленького клеща, оказалась очень плодотворной. Наши биологи тоже очень часто и очень успешно в борьбе с сельскохозяйственными вредителями прибегают к помощи их естественных врагов.

Кровяная тля незваным гостем приплыла к нам из Америки. Много первосортных яблонь погубила она в Крыму и на Кавказе. Ее золотые дни кончились, когда в 1926 году наши агротехники привезли из Италии и выпустили в Азербайджане, в Крыму и под Краснодаром крошечную осу — афелинуса. Потом афелинуса поселили и в Узбекистане. Он обрел здесь новую родину, а кровяная тля — страшного врага. Афелинусы с неистощимой энергией истребляют этих тлей.

Не менее успешно уничтожают червецов, вредителей цитрусовых, и маленькие жучки — родолия и криптолемус, которых привезли на Кавказ из Египта. Но вот беда — грозные победители червецов жестоко страдают от морозов. В холодные зимы они погибают. Приходится время от времени снова привозить из-за границы дорогих гостей. Криптолемусов последнее время у нас стали разводить в лабораториях, а весной их выпускают на волю. Тучи спасенных людьми жучков опускаются на листья мандариновых деревьев и тут же принимаются за работу: с аппетитом пожирают тлей и червецов.

Родина линдоруса — Австралия. Когда европейцы поселились на просторах пятого континента, они по достоинству смогли оценить этого похожего на божью коровку жучка. Садоводы и не мечтали о лучшем союзнике. Слава о линдорусе облетела весь мир. Скоро пришли на него заявки из Калифорнии. Жучков запаковали в большие коробки. Коробки погрузили на пароход и повезли в Америку. Здесь в апельсиновых рощах линдорусов выпустили, и они принялись со свойственным их роду рвением истреблять тлей.

И истребляли очень успешно, поэтому итальянцы пригласили их в свою страну.

В 1947 году пара линдорусов, жук и жучиха, из Италии «переехали» в Советский Союз. Новая родина им так приглянулась, что уже через год десятки тысяч жучков-переселенцев радовали сердца аджарских садоводов. Потом

поселили линдорусов в Абхазии и окрестностях Сочи, а в 1949 году — в Крыму.

Много и других полезных насекомых, зверей, рыб, моллюсков и креветок акклиматизировали советские ученые в наших лесах, садах и морях.

О всех нет возможности рассказать. Упомяну еще о нереисе.

Нереис — большой хищный червь. Живет он во многих морях. Но не было его в море Каспийском. Хотя червь этот и хищный, однако на него самого охотятся всевозможные рыбы. И там, где нереисов много, рыбам голодать не приходится.

Каспийское море — одно из самых богатых рыбой морей. А если поселить в нем нереисов, наверное, рыбы станет еще больше?

Вопрос этот задал своим коллегам крупный советский океанолог Лев Александрович Зенкевич, большой знаток моря и морских животных. Так и сделали: шестьдесят тысяч нереисов перевезли из Азовского моря в Каспийское. За четверть века черви на новом месте сильно расплодились и их стало там так много, что кормятся ими теперь и осетры, и севрюги, и белуги, и лещи, и вобла, и другие промысловые рыбы.

Так вооруженный знанием человек, недовольный медленным темпом естественного хода событий, умножает дебет природы, умелой рукой увеличивая фонды ее пищевых ресурсов.

# ВОЗВРАЩЕНИЕ ЖИЗНИ




икто ничего не знал о Кракатау. Никто им не интересовался, никто не исследовал его до 1883 года, когда этот маленький островок потряс земной шар. И с тех пор имя его не сходит с печатных страниц.

Кракатау очень молод: он поднялся со дна моря в Зондском проливе, между Явой и Суматрой, около десяти тысяч лет назад. Это вулканический остров. И два соседних с ним островка — Ланг и Ферлатен — тоже порождены подводными взрывами.

До 1883 года Кракатау был восемь километров в длину и около пяти километров в ширину. Три кратера слабо курились над ним. По склонам вулканов к самым их вершинам взбирались тропические джунгли. Разные птицы и звери водились в них.

Когда-то на Кракатау было поселение каторжников, да и местные рыбаки изредка посещали его. Но в 1883 году людей на нем не было.

20 мая 1883 года в Джакарте, она называлась тогда Батавией, и в Богоре — двух крупнейших городах зеленого острова Явы — люди были напуганы страшным грохотом, от которого задрожали стены их домов. Много часов гремели раскаты странной канонады, и вскоре черные тучи закрыли небо и посыпали пеплом улицы. С кораблей, которые проходили мимо Кракатау, увидели над ним огромный столб

дыма высотой, как полагали, десять километров. Значит, началось извержение, и люди уже не ждали от Кракатау ничего хорошего.

В ту ночь, говорят, никто глаз не сомкнул в окрестностях Кракатау, даже и в трехстах милях от него. Но это была только небольшая прелюдия к страшной катастрофе, которая вскоре последовала.

Ранним утром 27 августа четыре чудовищных взрыва потрясли небо. Кракатау «подпрыгнул» — выкинул в воздух четыре с половиной кубические мили земли и лавы, а затем осел в море. Две трети его территории залили волны.

Всюду на Яве, Суматре, Борнео и даже на Целебесе — слышали грохот последней агонии Кракатау. Но никто не знал, что это такое. В Макассаре, на Целебесе, подумали было, что какой-то корабль тонет и стреляет из пушек, прося о помощи. Два судна вышли в море на его поиски, но, конечно, ничего не нашли.

На равнинах Австралии фермеры спрашивали друг друга, когда это войска начали маневры? Нет, говорили другие — взрывают скалы.

Это и в самом деле рвались скалы, но в трех тысячах километрах от Австралии!

На острове Родригес, в Индийском океане, полицейские записали в своих рапортах: «Слышали сигналы бедствия — выстрелы из тяжелых орудий — где-то на востоке».

В Европе ученые еще до газетных сообщений знали, что в Южной Азии произошла большая катастрофа. Барографы в России, Германии и Франции в тот же день к вечеру уловили сильные колебания атмосферного давления. Воздушные волны, порожденные взрывом Кракатау, много раз обежали вокруг Земли. Барографы в лабораториях Европы записывали их в течение всей недели, последовавшей за катастрофой. Пеплом, который выбросили в небо эти взрывы, было засыпано на десятки миль все вокруг Кракатау. Море в Зондском проливе за один день сильно обмелело: столько «земли» упало в него с неба! В Батавии и Богоре днем стало темно, как ночью,— люди зажигали лампы.

На одном корабле, стоявшем на рейде в бухте города Телукбетунга*, над которым тоже повисли черные тучи,

* На юго-востоке Суматры, примерно в 80 километрах от Кракатау.

подсчитали: каждые десять минут на палубе оседал слой пепла толщиной пятнадцать сантиметров! Едва успевали сбрасывать его в море.

Чем бы это кончилось — неизвестно, но тут новая пришла беда. Цунами! Огромная чудовищная волна высотой около двадцати метров хлынула с моря, подняла корабль на свой бушующий бурунами гребень и... плавно опустила в провал за гребнем.

Три других корабля, которые стояли у пирса Телукбетунга, не отделались так легко. Волна подхватила их и кинула на берег.

Фрегат «Бероу» нашли позднее в джунглях Суматры к двух милях от пирса!

Чудовищные волны, побежавшие по морю, после того как Кракатау подпрыгнул и снова плюхнулся в океан, смыли на Яве и Суматре 163 деревни вместе с 36 380 их жителями. Страшная была катастрофа.

После извержения на Кракатау, конечно, не осталось ничего живого. Он был спален огнем, расколот на части, поглощен на две трети морем, залит лавой, засыпан пеплом.

Все животные и растения погибли даже на соседних с ним островах Ланге и Ферлатене. Слой пепла и лавы толщиной двадцать — тридцать метров покрывал их.

«Не осталось никаких следов зелени, — пишет один очевидец, посетивший Кракатау вскоре после катастрофы, — только красно-бурые нагромождения лавы и пемзы и горы пепла, в которых дождевые потоки прорыли глубокие ущелья. Ручьи, низвергаясь по ним, клубились горячим паром, как будто вулканы еще действовали».

Корабли, которые пытались пристать к Кракатау, с трудом пробирались через «пенку» плавающей на поверхности моря пемзы. Тысячи мертвых черепах качались на волнах.

Мрачная картина полного и страшного разрушения. Но лишь остыли камни, жизнь вновь вернулась на остров. Биологическая реконкиста Кракатау — пример очень наглядный и поучительный. Для зоогеографов, изучающих законы расселения животных по земле, не было еще преподнесено природой более значительного эксперимента.

Научные экспедиции одна за другой устремились на этот остров. Через два месяца после извержения скалы его

еще дымились, были очень горячие и, конечно, безжизненные. Но через полгода биолог Котто нашел на Кракатау первое живое существо.

Кто же оно? Кто первым рискнул поселиться на земле, сожженной Плутоном?

Не саламандра, «в огне не горящая», не жароустойчивые бактерии, обитающие в недрах Земли, — обыкновенный паук! Небольшой паучок из тех, что летают у нас тихими днями бабьего лета на тонких паутинках, словно на аэростатах. Он и на мертвый остров прилетел на ниточке и деловито ткал тут свою ловчую сеть. Наверное, «рассчитывал», что скоро сюда явятся мухи.

Исследователи не нашли здесь больше ни одной живой души.

Через год новая экспедиция высадилась на Кракатау. Как только сошли они на берег, сразу увидели на обгоревших камнях в небольших углублениях, наполненных дождевой водой, маленькие голубовато-зеленые пятнышки величиной с монету.

Ботаники без труда признали в них сине-зеленые водоросли. Это очень древние и очень примитивные растения. Одними из первых стали жить они на земле, первыми миллионов четыреста назад выбрались на сушу. Вот и здесь были пионерами. Нет сомнений, как они сюда попали: их микроскопические споры принес ветер, а достаточно нескольких капель влаги, чтобы эти споры проросли.

Плодясь, умирая и сгнивая сине-зеленые водоросли наполнили органическими осадками многие углубления в скалах, подготовили тем самым почву для других более требовательных растений, которые вскоре явились на Кракатау. Через год с небольшим после катастрофы ботаники нашли уже здесь кроме шести видов сине-зеленых водорослей две разновидности злаков и мхов. Немного позднее уже росли на Кракатау молодые кустарнички и деревья, обычные в индонезийских лесах (среди них, конечно, кокосовая пальма и пандан), одиннадцать видов папоротников, цветковые растения четырех видов. Все из семейства сложноцветных, семена которых летают, словно на маленьких парашютах (вспомните одуванчик). На них они и перелетели через море. Семена кустарников и пальм приплыли по морю. Ботаники выловили в полосе прибоя семена еще

шести видов растений, которые ждали только благоприятного случая, чтобы «высадиться» на берег и здесь прорасти.

Через шесть лет после взрыва Кракатау был уже «прелестным маленьким островком, полным шума и движения». Над цветами и травами среди листвы деревьев порхали бабочки и мухи, ползали ленивые жуки и клопы. Пауки охотились за этой веселой компанией.

И среди жужжащих и стрекочущих лилипутов живым Эверестом выглядел варан монитор — первое позвоночное животное, вступившее на берег Кракатау. Варан приплыл, наверное, с Явы на какой-нибудь коряге, а может быть, и своим ходом, потому что плавает он отлично.

В эту пору Кракатау посетил наш соотечественник известный ботаник профессор Голенкин. Он прибыл сюда в сопровождении голландского туриста Т. Валетона, который

| **Животные, поселившиеся на Кракатау после извержения** | **Число видов** | | |
|---|---|---|---|
| | **в 1908 г.** | **в 1921 г.** | **в 1933 г.** |
| **1. Млекопитающие:** | | | |
| **летучие мыши** | **0** | **2** | **3** |
| **другие** | **0** | **1** | **1** |
| **2. Птицы:** | | | |
| **гнездящиеся на Кракатау** | **13** | **27** | **30** |
| **случайно залетные** | **1** | **6** | **8** |
| **3. Пресмыкающиеся** | **2** | **4** | **6** |
| **4. Насекомые:** | | | |
| **жуки** | **25** | **117** | **175** |
| **бабочки** | **14** | **115** | **183** |
| **другие** | **115** | **262** | **362** |
| **5. Пауки** | **36** | **131** | **131?** |
| **6. Тысяченожки** | **6** | **7** | **7** |
| **7. Раки:** | | | |
| **наземные** | **3** | **4** | **4** |
| **пресноводные** | **0** | **0** | **0** |
| **8. Моллюски:** | | | |
| **наземные** | **2** | **5** | **9** |
| **пресноводные** | **0** | **0** | **0** |
| **9. Земляные черви (олигохеты)** | **1** | **3** | **4** |
| **Всего ...** | **218** | **684** | **923?** |

так увлекся ботаникой, что написал позднее очень обстоятельную книгу о флоре острова Ява. Голенкин и Валетон нашли на острове еще двадцать зеленых новоселов, и среди них саговую пальму полтора метра высотой. Саговые пальмы растут очень медленно, и такой ее рост говорит о том, что попала она сюда очень давно, в первые же годы после извержения.

Растительность покрывала уже Кракатау сплошным зеленым убором от плещущих волн прибоя и до горных вершин. Всего за тридцать с небольшим лет здесь обосновалось 140 видов растений.

Животных было больше — 202 вида. В основном крылатые насекомые, но много и муравьев, пауков, тысяченожек, два вида улиток, две ящерицы: небольшой геккон и огромный варан.

Ни змеи, ни черепахи, ни млекопитающие (даже летучие мыши) еще не поселились на Кракатау.

В 1933 году всевозможных пернатых, членистоногих и пресмыкающихся животных на Кракатау было около тысячи видов (по другим данным, 1100 видов). Приведенная выше таблица дает представление о том, какие это были виды.

В годы второй мировой войны на Кракатау разыгралась одна забавная интермедия, небольшой, но весьма поучительный эпизод из области взаимоотношений между хищником и жертвой.

Здесь вдруг во множестве расплодились крысы. Они грозили уже уничтожить всю растительность и все живое на острове.

К счастью для его обитателей, один старый тяжелый питон где-то на Яве неосторожно взобрался на гнилое дерево у самого моря, оно обломилось и упало вместе со змеей в воду. Волны прибили корягу и питона к берегам осажденного крысами острова. Питон, как видно, был самкой. Вскоре множество молодых питончиков ползало по Кракатау. Они переловили всех крыс, а потом и сами стали дохнуть с голоду. Когда число питонов поубавилось, крысы снова расплодились и спасли тем самым питонов от вымирания. Но и крыс, и питонов было теперь значительно меньше, чем прежде. Между хищником и жертвой установилось наконец равновесие: эмпирически найденное при-

родой оптимальное соотношение между числом и тех и других.

Крокодилу, который в эту же пору переселился на Кракатау, повезло меньше, чем его безногим родичам. Иммиграция его была слишком преждевременной: остров не мог еще прокормить ненасытное брюхо крокодила. Крокодил голодал. Когда исследователи нашли его, он едва двигался. Крокодила застрелили и вспороли его живот: в желудке — только пемза и песок да когти давно съеденных варанов.

Больше на Кракатау крокодилов не встречали.

Муравьи придомирмексы тоже не нашли на Кракатау того, что искали. Они живут в пористых стволах так называемых мирмекофильных, то есть муравьиных, растений. Но, увы, их еще не было на Кракатау. Бездомные и беззащитные муравьи неутомимо ползали по деревьям. Они начали было уже вымирать, как вдруг в 1930 году ветер принес с Явы споры мирмекофильного папоротника. Споры быстро проросли, и придомирмексы были спасены.

Стрекозы, залетавшие на Кракатау, долго не находили здесь подходящих условий, в которых могли бы вырастить свое потомство. Стрекозиные личинки, как известно, живут в воде, а на Кракатау достаточно вместительных пресноводных водоемов не было. Но стрекоз выручил случай: одна экспедиция оставила на острове большую цистерну с питьевой водой. Стрекозы сейчас же ею воспользовались. Потом цистерну увезли, и стрекозы снова стали редкостью на Кракатау.

Пока эти приливы и отливы жизни естественной чередой проносились над островом, еще одно событие, немалого для Кракатау значения, всколыхнуло морскую гладь недалеко от его скал. Кракатау стал отцом: сын Кракатау родился из моря. В 1927 году подводное извержение насыпало конус лавы там, где прежде был центр прежнего Кракатау, а ныне плескались лишь волны. Конус поднялся над водой, и его назвали сыном Кракатау — Анаком. Но через несколько месяцев разбушевавшийся шторм начисто слизнул молодой остров. Через год тот опять поднялся из моря, а рядом с ним вырос и другой островок — Анак II. Потом оба исчезли и вновь появились уже под именем третьего и четвертого сынов Кракатау. Четвертый стал быстро расти. Теперь длина его уже больше мили. Земля на

Анаке IV еще не остыла, но жизнь уже ринулась на приступ сына Кракатау. Недавно из Индонезии вернулся советский кинооператор Анатолий Попов. Я видел кадры, снятые им на Анаке. Я видел, как крабы карабкались вверх по склонам вулкана, которые еще дымились, как мухи старались держаться от них подальше, как прорастали, расправляя нежные листочки, кокосовые орехи, прибитые морем к подножию огнедышащей горы.

Орел парил над сыном Кракатау. Он думал пролететь над облаком, а это клубились серные испарения адского варева в чаше вулкана. Орел замахал судорожно крыльями, потом сложил их и безжизненным камнем упал вниз прямо в открытое жерло кратера, где клокотала огненная река.

Анак еще страшен и горяч. Он никого не допускает слишком близко к своему пылающему сердцу. Но у нас нет теперь сомнения, что жизнь скоро завоюет и его.

# ПУТЕВОДНЫЕ НИТИ ЗАПАХОВ

## *Планария принюхивается*

Давно уже волнует людей необъяснимая интуиция животных, их «сверхъестественное» (так многим казалось) чутье, помогающее безошибочно находить дорогу, умение видеть невидимое, слышать неслышное.

Науке принадлежало решающее слово, но она долго не могла произнести его. И тайна оставалась тайной.

Тогда заговорило суеверие. Много нелепых домыслов породило это неведомое, необъяснимое и непонятное «шестое чувство», как принято было называть не разгаданные еще способности животных безошибочно ориентироваться в окружающем их мире вещей. Исследование «шестого чувства» или, вернее, «шестых чувств» охватывает широкий круг биологических проблем от простейших химических реакций до таких сложнейших средств, как природные сонары, эхолокаторы, радиолокаторы, поляроиды, физиологические часы, солнечные компасы и замысловатые «хореографические» методы передачи информации, открытые у пчел.

Лет двадцать назад одно лишь предположение о том, что такое возможно, посчитали бы пустой фантастикой.

А между тем *такое* действительно возможно, оно существует, оно доказано. От летучих мышей к рыбам, от рыб к китам, насекомым, птицам, крысам, обезьянам, змеям переходили экспериментаторы со своими исследователь-

скими приборами, всюду обнаруживая присутствие удивительных, неведомых прежде органов чувств.

Поиск направления с помощью химического чувства, пожалуй, самое простейшее из методов ориентировки, открытых в природе.

С него мы и начнем наш рассказ о том, как животные ориентируются.

Если зачерпнем со дна реки вместе с водорослями и тиной немного воды, то среди ручейников, поденок, стрекозиных личинок и других обитателей этих подводных дебрей мы, может быть, увидим и маленького плоского червя с головой, похожей на ромбик. Это планария, существо, заставившее недавно ученых жестоко спорить о его странностях — о наследовании условных рефлексов молодыми планариями.

Сейчас речь пойдет о другом — о поисках планарией пищи. А это ее искусство не вызывает никаких споров.

Планария медленно скользит по дну. Путь ее прямолинеен. Вдруг струи воды донесли до нее запах пищи. И планария покачала головой, словно усомнилась в реальности известия, ползет дальше, подбираясь все ближе и ближе к лакомому кусочку, но не прямой дорогой, а окольной и все время покачивает головой вправо и влево. Если пища справа и она туда голову повернула, то обонятельные нервы червя получают более сильное раздражение, чем когда голова отклоняется в обратную сторону. Червь ползет туда, где вода более насыщена, так сказать, запахом.

Опять качает головой — берет новую пробу воды — и снова поворачивает в сторону более сильного запаха. И так, пока спираль поиска не приводит планарию в нужную точку.

Так же выслеживают «дичь» и некоторые морские улитки, правда с той разницей, что из стороны в сторону вертят они не головой, а сифоном. Это особая трубка, которой улитки затягивают в себя воду, а там, внутри улитки, обонятельные органы определяют, в какой порции воды больше соблазнительных для вкуса моллюсков веществ и куда, следовательно, надо ползти.

Конечно, у планарии и улиток химическая ориентировка очень примитивна. Более сложная ее разновидность у пчел и муравьев.

В жизни улья запахи играют очень важную роль. Они дают дополнительные разъяснения к танцам, о чем узнаем позднее.

Но мало этого: пчелы с помощью запаха намечают даже маршрутные трассы в воздухе! И вот каким образом. На конце брюшка у каждой пчелы есть небольшой «кармашчик». Он наполнен пахучими железами. Обычно карман закрыт и запах, как злой джин в бутылке, прочно закупорен. Но, подлетая к богатым нектаром цветам, пчелы открывают свои карманы — за ними тянется теперь пахучая дорожка. Она как бы говорит другим пчелам из улья: «Иди сюда тропой этого запаха!»

### *Векторы запахов*

Муравьи тоже метят трассы. В их богатой скитаниями жизни это одна из главных примет, по которым они находят дорогу домой.

Подобно мальчику с пальчику в известной сказке муравьи тоже помечают свой путь, но не белыми камешками, а капельками пахучей жидкости.

Эта жидкость не обычная их кислота, как о том иногда пишут: у муравьев много всевозможных желез, вырабатывающих феромоны, то есть вещества, которые служат химическими средствами общения между «согражданами» одного муравейника.

Муравей, метя трассу, то и дело прижимается брюшком к земле и оставляет на ней свой запах. Другие муравьи, когда спешат за ним, не всегда бегут точно по намеченной дороге: иногда, как и хорошие гончие, идут по следу стороной, сбоку от него, потому что запах достаточно силен. Потеряв след, кругами вновь находят дорогу и прямиком спешат по ней.

Муравьиные трассы бывают протяженностью до нескольких метров.

Каким простым опытом можно доказать, что муравьи действительно метят тропы?

Возьмите лист бумаги и положите на пути муравья, возвращающегося домой с известием о богатой находке. Когда он проползет по нему, пометьте его путь легким штри-

хом карандаша и поверните бумагу на небольшой угол. Муравьи, вызванные из гнезда разведчиком, добегут до края бумаги, упрутся в то место, где раньше трасса с земли переходила на лист, но тут обрыв: дальше нет меченой тропы. Начнут суетиться у разрыва, искать и, когда найдут ее в стороне, снова побегут по прямой. Вы увидите, что путь их будет совпадать с отмеченной карандашом линией.

Можно в небольшой шприц посадить много муравьев и, когда они наполнят его запахом своих опознавательных желез, выдавливая пахучую жидкость через иглу, нарисовать на земле узоры — искусственные трассы. Муравьи побегут по этим фальшивым дорогам еще азартнее, чем по тропе разведчика, потому что пахнут они сильнее.

Трассы, которыми муравьи постоянно пользуются, превращаются в своего рода столбовые дороги. Они расходятся во все стороны от муравейников, и на них даже простым глазом можно иногда увидеть капельки оставленных муравьями меток. Непрерывный поток шестиногих пешеходов бежит по этим хорошо убеганным шоссе. Там, где они кончаются и за пределами муравьиной «цивилизации» начинается бездорожье травяных джунглей, муравьи разбегаются в разные стороны. А там, где стихийные бедствия разрушают вымощенные запахом магистрали, например ботинок человека, создаются заторы, как на улицах в часы «пик». Но они вскоре устраняются муравьями, и новые их колонны спешат через наведенные саперами мосты в разрывах.

Запах меток муравьи распознают, ощупывая и обнюхивая их своими усиками, или антеннами.

Антенны не зря так названы: они воспринимают из внешнего мира и сообщают нервным центрам муравья основные сведения об окружающем его пространстве. На их кончиках расположены многочисленные рецепторы (приемники) самых важных для муравья органов чувств — обоняния и осязания. У лесного муравья на каждой антенне можно насчитать, если набраться терпения, 211 обонятельных бугорков и 1720 осязательных щетинок.

А у слепых от рождения разновидностей муравьев их еще больше.

Антенны очень подвижны, муравей без конца ощупывает и обнюхивает ими все предметы вокруг. Поскольку

впечатления о форме и запахе осязаемо-обнюхиваемого предмета муравей получает одновременно, ему трудно, наверное, разделить эти два представления, то есть запах и форму, и они сливаются в его ощущениях в одно комплексное топохимическое чувство.

Иначе говоря, муравей, по-видимому, воспринимает мир вещей в таких необычных для нас категориях, как круглый или квадратный запах, запах шершавый или гладкий, мягкий или твердый.

И вот что даже подозревают: муравьи, возможно, распознают еще и... форму запаха! Вернее, форму вещества, его распространяющего. Нам трудно это себе представить: ведь наше чувство обоняния очень несовершенно. Основные впечатления мы получаем с помощью других органов — глаз и ушей. Но ведь и мы глазами различаем цвет и форму предмета одновременно. Эта наша способность совершенно недоступна очень многим животным, лишенным цветового зрения. Для них красный и синий шары выглядят одинаково.

Так и муравей, обнюхивая с разных сторон своими антеннами распространяющее запах вещество, может узнать, по-видимому, где у пахучей капли более узкий, а где более широкий конец, даже когда вещество это невидимо и на ощупь его концы неразличимы, если оно, например, жидкое или очень вязкое.

Впервые идея об объемном обонянии муравьев пришла в голову известному швейцарскому энтомологу Августу Форелю.

Он задумался над тем, как муравьи-фуражиры узнают, какой конец трассы ведет к муравейнику, а какой — от него, к найденной в чаще трав пище. Почему с ношей они всегда бегут в гнездо, а без нее — от гнезда и никогда не путают направления.

Форель рассуждал так: метка, которую муравей оставляет на тропе, сзади всегда шире, а впереди уже, как и мазок краски, нанесенный кисточкой на полотно, или, например, паста, выдавленная из тюбика. Муравей ведь «выдавливает» капли пахучей жидкости по существу тоже из тюбика — из брюшка, которое в этом случае действует как тюбик.

Недавно сделанные фотографии показали, что и в самом деле муравьиные метки всегда заострены спереди и, как стрелы указателей, направлены в сторону движения.

Возможно, муравей как-то угадывает форму меток и поэтому всегда знает, где начало и где конец его пути.

Однако теория эта имеет одно очень слабое место. Дело в том, что муравьи метят трассу, не только когда бегут из дому за добычей, но и когда возвращаются с ней домой. Значит, более или менее исхоженная муравьиная тропа усеяна стрелками, указывающими в оба противоположных конца, а муравьи тем не менее отлично разбираются, в какой стороне их дом.

По той же причине была отвергнута и другая гипотеза, предполагавшая, что муравьи, идущие по следу, узнают о его направлении по возрастанию интенсивности запаха, если бегут правильно. Интенсивность падает, когда они начинают гнать, что называется, в пяту.

Едва ли муравьи различают отпечатки своих следов — некоторые и такое допускают. Смешно, конечно, говорить всерьез об отпечатках муравьиных «ступней». Да и отпечатки, если они остаются на травах и комьях земли, тоже направлены в разные стороны.

И все-таки муравьиная тропа носит явные следы поляризации: оба ее направления для муравьев не равнозначны.

Убедиться в этом можно на таком простом опыте. Расстелим около гнезда листы бумаги. Муравьи скоро проложат по ним свою трассу. Тогда повернем на сто восемьдесят градусов один средний лист. Муравьи, дойдя до переложенного вверх ногами листа, не побегут дальше: ведь на нем теперь метки направлены «стрелками» в обратную сторону. Муравьи в растерянности начнут рыскать вокруг и, если найдут неперевернутый лист за листом перевернутым, побегут снова, как по ниточке, уже без колебаний.

Какие указатели были нарушены этим поворотом? Положение солнца в небе от поворота листа, конечно, не изменилось, если допустить, что дополнительные коррективы в ориентацию по запахам вносит солнечный компас (о нем речь пойдет дальше).

О природе этих указателей мы по существу ничего еще не знаем. Возможно, что они и в самом деле имеют отношение к химии.

В пользу этого говорит, например, эксперимент Мак-Грегора. Он наблюдал за возвращением муравьев в искусственное гнездо и заметил, что почти все муравьи, повернув к дому, обязательно проходят через одну определенную точку в окрестностях гнезда. Пройдут ее — и безошибочно уже прямым курсом бегут ко входу.

Муравьи же, которые пробежали мимо этой точки, долго блуждают в поисках дома и находят его лишь случайно.

Мак-Грегор решил, что загадочный пункт на муравьиных «путях сообщения» действует как сигнальный пост, указывающий направление к дому.

Экспериментатор стал наблюдать за слепыми муравьями и не заметил в их отношении к «сигнальному посту» никакой разницы по сравнению со зрячими муравьями. Значит, решил он, указатель этот не зримый, а обоняемый и запах его каким-то непонятным образом указывает муравьям направление!

Чтобы решить, в чем тут дело, биологам придется еще основательно поработать.

### *Кто в море метит трассы?*

В море тоже есть дорожки, размеченные запахами. За рыбами труднее наблюдать, чем за птицами или насекомыми. Каждую осень и весну огромные косяки морских рыб подобно перелетным птицам устремляются в далекий путь. Кочуют они по морским просторам не где придется, а плывут путями, давно ими избранными и постоянными.

Откуда, куда и зачем идут многие из них — мы еще не знаем. Ихтиологи за последние годы уже пометили тысячи рыб металлическими кнопками, надетыми на плавники. И туманная картина стала проясняться. Нет сомнений теперь в том, что лососи, например, возмужав и откормившись в море, плывут отдать дань богине плодородия в те же реки, в которых несколько лет назад вывелись сами.

Решили проверить: это знание родных берегов врожденное у них или рыбы приобретают его, после того как выберутся из икринок и поживут немного в реке?

Перенесли лососиную икру из ручьев, где она была отложена самками, в другие реки. Когда мальки вывелись,

их некоторое время откармливали в особых питомниках. Молодых лососей затем метили и выпускали в чужую для них реку.

И что же? Через несколько лет, поплавав в море, они вернулись в те реки, в которых резвились мальками (а не туда, где родители произвели их на свет), и здесь нерестились.

Значит, знание нерестилищ не врожденное. Оно приобретается в течение первых лет жизни и бережно хранится в памяти еще по крайней мере два — четыре года, пока лосось живет в море.

Какие же приметы запоминает рыба? Думают, что приметы эти химические: она помнит запах родных мест, вкус речной воды, в которой прошла ее молодость.

Опыты доказали, что у многих рыб очень тонкое обоняние. Пескарь, например, в 250 раз более чувствителен к запаху розового масла и в 512 раз к растворенному в воде сахару, чем человек. Он отличает также и воду одной реки от другой. Это тоже доказано.

Когда лососям заклеивали ноздри и пускали в море, они не могли так точно, как прежде, отыскать родные реки. Плыли по большей части наугад.

Значит, обоняние в поисках пути играет очень важную роль, но, видно, не единственную, потому что оно всей проблемы не решает. Ведь, уходя в море, лососи заплывают очень далеко от устьев рек, в которые потом возвращаются. Так далеко, что никакой уже запах родных мест не поможет им, когда тронутся они в обратный путь.

Что же тогда помогает? Этого еще никто не знает.

# ДЕТИ МНЕМОЗИНЫ

## *Насекомые-хирурги*




немозина — богиня памяти в греческом пантеоне.

Память тоже может служить путеводной нитью для тех, кто ищет дорогу домой. Птицы, возвращающиеся из года в год к одним и тем же гнездовьям, находят их по памяти. Общее направление с севера на юг и обратно в родные края им указывает совсем особое чувство, о котором речь пойдет дальше. Но, попадая в знакомые места, они обращаются за помощью к Мнемозине. И никогда она им не отказывает. Соловей, вернувшись из Африки, отыскивает в бескрайних наших лесах даже куст черемухи, на котором он прошлой весной пел серенады своей подруге.

Но мы знаем и животных, которые еще более преданно следуют советам Мнемозины.

Животные эти невелики, но их значение в жизни планеты и в сельском хозяйстве почти всех стран мира совсем не пропорционально их размерам.

Речь идет об осах-охотницах. Они не живут по обычаям других ос большими сообществами. Это неисправимые аутсайдеры. В одиночестве, один на один ведут они борьбу с превратностями судьбы.

Многие охотницы роют норки в земле. Затем летят за добычей. Ловят гусениц, мух, пауков, а иные даже и пчел. Парализуют их уколом длинной «шпаги», которой природа наделила охотниц, точно в нервный центр и несут к

норе. Затаскивают в норку. Откладывают на добычу одно или несколько яичек. Добыча эта хорошо законсервирована, а потому не портится, хотя и не шевелится.

Некоторые осы-охотницы после хирургической операции, произведенной над жертвами, закапывают норку и больше к ней не возвращаются. Пищи, которую они в нее натаскали с самого начала, хватит на пропитание личинок в течение всей их жизни до превращения в куколок. Другие же снова и снова прилетают к норкам и подкармливают личинок свежими мухами.

Первым нужно помнить дорогу к норке недолго. За восемь — десять вылетов на охоту они наполняют «законсервированной» провизией все кладовые подземелья. Вторые все время, пока личинки растут и развиваются — много дней и ночей, должны не забывать о месте их нахождения.

Есть и такие охотницы: выкармливают потомство сразу в нескольких норках, вырытых далеко друг от друга.

Норки невелики и едва заметны, а некоторые осы, улетая за добычей, прикрывают вход в них камешками и песчинками. И улетают далеко — за десятки и сотни метров. Исключительная память этих удивительных насекомых представляет собой редчайший, как видно, феномен.

Его исследовали разные ученые, голландцев среди них было особенно много.

### *Пчелиный волк и другие*

Пчелиным волком назвали охотника филантуса. Он роет норки на песчаных пустошах, в дюнах под соснами, на обочинах пыльных дорог. Песок бросает между ног, как собака.

Вот норка готова — волк за добычей полетел. Он знает, где пчелы собирают мед. Летит туда. Настигает пчелу, укол шпагой — и она, что называется, ни жива и ни мертва.

Волк несет пчелу к своей норке. Но тут ждет его некоторая перемена декораций. Пока он рыл норку, мы окружили его кольцом из сосновых шишек, простых сосновых шишек, которых много валяется вокруг. А когда он охотился на пчел, эти шишки перенесли немного в сторону и расставили тоже кольцом, но так, что норка теперь за пределами кольца, а не в нем, как прежде.

Волк без колебаний опускается с пчелой внутрь кольца: ведь он, улетая на добычу, запомнил, что норка окружена шишками. Пчелу положил, а сам ищет гнездо. Долго ищет внутри кольца, не выбегает из него. Но поиски его, конечно, напрасны: норка-то в стороне, за шишками, там, где он и не думает искать.

Передвинем шишки на новое место, и он полетит за ними и сядет в центре этой «карусели», лишь только мы уберем руки. Передвинем еще, и он опять тут.

Опыт этот вот что доказывает: оса находит норку, запоминая расположение разных предметов вокруг нее.

Именно расположение предметов, а не сами предметы. Если, пока она летает за добычей, кольцо шишек заменим кусками подходящего по цвету дерева, а сами шишки сложим невдалеке в кучу, оса полетит не к шишкам, а в кольцо из щепок.

Если же мы, пока оса в полете, построим шишки в форме ковша Большой Медведицы, охотница полетит в ту часть этого «созвездия», которую составляет сам ковш, хотя отдаленно, но похожий на кольцо, а «ручку» оставит без внимания.

Интересно все-таки, какие предметы оса запоминает лучше: плоские или объемные. Есть ли у нее стереоскопическое видение?

Чтобы установить это, исследователи окружали ее норку кольцом из чередующихся полусфер и кругов. Потом, когда волк улетал на промысел, из одного кольца делали два: одно слева от норки из полусфер, второе вправо от нее из одних плоских кругов.

Оса возвращалась и находила сразу две системы ориентиров: плоскостную и объемную. Она почти всегда выбирала объемную.

Таким же способом установили, что пестрые и ближайшие к гнезду предметы охотники предпочитают однотонным и более удаленным.

Теперь еще вопрос: когда оса запоминает ориентиры — с земли, пока роет норку, или с воздуха, улетая за добычей?

Прежде чем улететь, многие охотники минуту или две кружатся над гнездом. Можно подумать, что, облетая окрестности, они запоминают их. Но следующий эксперимент

убеждает нас в том, что основные представления об ориентирах оса получает с земли.

Поставим перед норкой два деревянных прямоугольных бруска одинаковой формы и размера, но один на расстоянии вдвое большем, чем первый. Мы заметим, что оса будет ориентироваться в основном по ближайшему к норке бруску. Теперь дальний брусок заменим новым деревянным прямоугольником. Он во всем похож на прежний, стоит на его же месте, только выше его вдвое. Оса, ориентируясь, ни одному из этих брусьев не отдаст явного предпочтения.

Дело в том, что вершины обоих брусков — и дальнего, и ближнего — оса видит с земли под одним и тем же углом зрения, и поэтому ей кажется, что отдаленный ориентир расположен так же близко к норе, как и ближайший, вдвое меньший.

По вине оптического обмана она не замечает между деревяшками никакой разницы.

Это — если смотреть на них с земли. Ведь при обозрении с воздуха разница между брусьями сразу видна!

Итак, ближайшие к норке приметы оса запоминает, когда роет норку. Но зачем ей нужен в таком случае ориентировочный осмотр местности с воздуха перед полетом на охоту?

Нужен он ей, чтобы изучить более удаленные окрестности, наметить, так сказать, основные вехи на пути к гнезду. Ведь мелкие предметы у норки издали не заметны, поэтому дорогу обратно трудно будет найти без более крупных и удаленных указателей.

Их-то оса и изучает во время ориентировочного полета, который длится всего тридцать или сто секунд*. Так и человек, желая найти обратную дорогу к какому-либо пункту, запоминает сначала ближайшие и более конкретные предметы и сооружения, а потом, удаляясь, оставляет в своей памяти господствующие над местностью ориентиры.

Один исследователь положил перед норкой осы плоский

* Те наездники, которые, роя норку, землю уносят во рту и лапках далеко от гнезда (и всякий раз в другую сторону), изучают окрестности во время этих экспедиций. Они обычно улетают на охоту без предварительного ориентировочного облета местности.

квадрат углом к норке, а прямо напротив этого угла на некотором расстоянии воткнул в землю большую ветку.

Норка оказалась между квадратом и веткой на соединяющей их линии.

Затем, когда оса улетела, он повернул квадрат на сорок пять градусов так, что к ветке он был направлен теперь не углом, а одной из своих сторон. Оса вернулась и искала у двух углов, ближайших к ветке.

В следующий ее рейс за провиантом он перенес ветку влево и воткнул ее напротив левого угла. Оса искала около него, вернее, между ним и веткой, хотя норка осталась далеко справа.

Точно так же, когда он перенес ветку вправо — напротив правого угла, оса переместилась туда и искала там.

Значит, охотники запоминают не только непосредственное окружение гнезда, но и его положение по отношению к более отдаленным предметам.

Деревья привлекают их внимание в первую очередь. Осы предпочитают улетать на охоту вдоль какой-нибудь хорошо заметной издали аллеи или естественной гряды кустов, чтобы, следуя вдоль нее обратно, легче найти свой дом.

Следующий опыт доказывает влечение охотников к деревьям как ориентирам первого ранга. Оса привыкла летать за добычей вдоль аллеи из искусственных деревьев, насаженных экспериментаторами около ее норы. Когда всю аллею перенесли немного влево, оса полетела вдоль нее и не нашла, конечно, норку за последним деревом, где привыкла ее всегда находить. Аллею водворили на место, а осу поймали и отнесли туда, откуда она начинала свой поиск по ложному следу. Она сначала полетела было прежним путем, потом быстро свернула вправо, к «зарослям», и в конце аллеи легко нашла свое гнездо.

Пробовали относить ос на разные дистанции от норок, но они возвращались к ним прямой дорогой лишь с небольших расстояний. Чем дальше был их старт, тем больше времени насекомым требовалось для выбора правильного направления и тем более кружным путем они летели домой.

Отнесенная на двадцать семь метров оса возвращается к гнезду без колебаний и кратчайшей, то есть прямой, дорогой. Выпущенная за тридцать пять метров, сначала много

петляла, потом, все расширяя беспорядочные круги, попала в знакомые места и полетела уже прямо.

И вот еще что замечено: возвращаясь прямо к гнезду с небольших расстояний, осы следуют, по-видимому, мало приметным для нас указателям, которых всегда много в любом направлении, но которые насекомые запоминают (очевидно, чтобы не утруждать память слишком многочисленными деталями) лишь в непосредственном окружении гнезда. Когда же заносили их далеко, осы летели сначала к купе высоких деревьев, расположенной в стороне, огибали ее, делая большой крюк, а потом прямиком спешили к гнезду. Очевидно, деревья служили в данном случае хорошо заметным отовсюду ориентиром для дальних полетов. И хотя росли они в стороне от прямой дороги, осы пользовались ими, утруждая тем самым свои крылья, но освобождая память от лишней нагрузки.

Для некоторых ос (аммофил преимущественно) проблема ориентировки осложняется еще и тем, что, убивая слишком крупную добычу, они не могут поднять ее и волокут по песку. Дорогу запоминают с воздуха, а возвращаются домой по земле! Задача нелегкая и для человека с его способностями к абстрактным сопоставлениям.

А оса с этой задачей справляется превосходно. Она тащит тяжелую гусеницу так уверенно и дорогой столь прямой, что сразу видно: отлично знает маршрут. Иногда, впрочем, у нее возникают «сомнения» — и маленький живой аэропланчик бросает тяжелую ношу и, трепеща крыльями, лезет на дерево. Бежит по его коре, перепархивает повыше, чтобы взглянуть на местность сверху. Осмотрится и спускается вниз, хватает гусеницу и тащит дальше.

Можете не сомневаться: детишки ее голодать не будут, аммофила обязательно найдет дорогу домой.

## ВЕТЕР - СОЮЗНИК И ВРАГ

*Стадное чувство*
*и его помощники*



Когда смотрим мы на птиц, устремившихся в дальний путь, невольно задаем себе вопрос: кто ведет их? Все ли они ориентируются самостоятельно, но результаты штурманских «расчетов» совпадают, потому и курс стаи так постоянен, или птиц ведут наиболее способные в навигации «вожди», а «толпа» старается лишь не отстать от них?

Впрочем, едва ли это так: лишь у немногих животных есть вожаки. По большей части (если не всегда) каждый в стае ведет себя сам, но преобладающая в эту пору тенденция держаться вместе не дает стае «рассыпаться». Если какой-нибудь индивидуалист слишком отклонится от общего курса (навигационные органы сработали неточно), стадное чувство сейчас же вернет его обратно, и ошибка не отразится на общем курсе, который только тогда будет бить мимо цели, когда большая часть «компасов» в стае выйдет из строя.

Проследим, например, за походной колонной слепых муравьев эцитонов. Они ничего не видят, но слепота не послужила причиной, склонившей этих вечных номадов к оседлости. Мы знаем уже, что они строят временные убежища из сплетенных в пористый ком тел только тогда, когда матке требуется разрешиться от бремени, а личинкам — окуклиться. Как только это случится, муравьи опять бредут по мхам и буреломам великой Амазонии, пожирая все живое на своем пути.

Какие чувства указывают им дорогу?

Полагают, что только обоняние. Как и многие муравьи, эцитоны метят трассы. Но запах этих меток значительно более стойкий, чем у зрячих их собратьев. Он сохраняется неделями на тропе, по которой прошла армия эцитонов.

Каждый муравей в этой армии бежит или по старому следу, давно проложенному здесь другой семьей слепых номадов, или по меткам опередивших его собратьев.

Представим теперь, что эцитоны дошли до места, где старый след кончился: или его смыли дожди, или завалила опавшая листва, или была другая причина его исчезновения, — дело не в этом, а в том, что муравьями потеряна теперь путеводная нить запахов. Как поступят они?

Передовые муравьи побегут дальше, но недалеко. Лишь только почувствуют, что привычный запах уже не сопутствует им, сейчас же вернутся обратно, встретятся с фронтом армии и присоединятся к ней, чтобы сделать вместе с товарищами еще один шаг вперед по размеченному их же запахом пути — по следам забежавших вперед и вернувшихся пионеров. Затем новая волна разведчиков устремляется в неизведанное пространство и поспешно откатывается назад (не забывая, однако, прихватить по пути кое-какую добычу) — и вся армия делает еще один шаг вперед.

Так и путешествуют эцитоны подобно волнам прибоя, набегающим на пляж, с той разницей, правда, что морские волны облизывают вечно одни и те же камни, а эцитоны все-таки продвигаются вперед. Механику их движения сравнить можно еще и с гусеницами танка, которые машина сама под себя стелет. Так и муравьиные толпы, выбрасывая перед собой волны разведчиков и отзывая их тут же назад, наводят по бездорожью трассы, по которым «катится» вся орда.

Не одно только обоняние, конечно, помогает стадному чувству осуществлять свой контроль над индивидуалистами и цементировать стаю. Зрение также принимает в этом участие. Даже бабочки, которые нередко путешествуют очень рассеянными стаями, стараются в полете не терять по возможности друг друга из виду.

А там, где зрение не может уже помочь, например в тумане, лесной чаще или ночью в непогоду, животные мобилизуют свои уши и эхолокаторы (у кого они есть). Обезья-

ны, путешествуя в густой листве тропических деревьев, кричат друг другу «хэлло!» (на своем, конечно, обезьяньем языке). Перелетные птицы тоже все время перекликаются, если ночь темная и легко заблудиться.

Мычат и моржи в тумане, в хорошую погоду отменные молчуны. А северные олени не утруждают голосовые связки: их сигнальная система — сухожильный пеленг, как мы знаем, работает автоматически.

Итак, проблемы поддержания порядка в стае — выбор общего курса — решаются при групповом походе без особого труда. Сложнее установить, какими средствами каждый из мигрантов сам для себя избирает правильный курс. И если способы навигации пчел и птиц уже не представляют сейчас сплошной тайны, то загадочное чувство направления, которое руководит другими крылатыми путешественниками — саранчой и бабочками, по-прежнему для нас еще *tabula rasa.*

### *Чувство упреждения*

Крылатые насекомые, отправляясь в дальнюю дорогу, попадают в зависимость от одной очень капризной стихии — ветра. От него часто и птицы страдают, на пути же маленького насекомого он нередко ставит непреодолимые преграды.

Пчелы зависят от ветра меньше, так как далеко от улья не улетают, а потому и снос ветром у них невелик. Но саранче и бабочкам, преодолевающим нередко тысячи километров над морем и сушей на большой высоте, где воздушные течения особенно сильны, понадобились особые инстинкты, производящие помимо определения направления еще и поправку на ветер.

Значит, чувство ориентировки у бабочки более сложно, чем у птицы. Птице, грубо говоря, требуется установить одно лишь направление: куда указывает ее природный компас, туда и лететь. Ветер сравнительно мало отклоняет ее от курса. Только очень сильный ветер сносит и птиц, но тогда они обычно не летают.

Насекомых же далеко уносит в сторону и слабый ветерок. И при хорошей погоде они должны прилагать значительные усилия, чтобы ему противостоять. Саранче и ба-

бочкам мало одного чувства направления (солнечного, магнитного или всякого другого), необходимо еще и чувство сноса, или, так сказать, упреждения, которое изменяло бы курс в соответствии с ветром. Иначе, если насекомое будет упорно лететь, скажем на север, а ветер все сносит и сносит его на восток, цель никогда не будет достигнута. Чтобы попасть на место назначения, нужно повернуть в данном случае на северо-запад под определенным углом к прежнему курсу. Величина угла зависит от силы ветра.

Правоту этих теоретических соображений подтверждают некоторые наблюдения.

Бабочки монархи — мы уже знаем — из года в год прилетают зимовать в очень небольшие по площади районы юга и даже на одни и те же деревья. Значит, летят они на юг не куда придется — лишь бы попасть в теплое место, — а преследуют более конкретную цель. Без поправки на деривацию монархи не зимовали бы на своих традиционных квартирах.

Наконец, некоторые исследователи собственными глазами видели, как насекомые при внезапном порыве ветра маневрировали в полете, меняя курс с учетом этой самой поправки.

Доктор Вильямс в книге о миграциях насекомых пишет, что наблюдал однажды в Восточной Африке за саранчой, летевшей на северо-восток. Вдруг неожиданно подул ветер с юго-востока. Немедленно вся стая, как по команде, повернула немного в сторону ветра и полетела на восток-северо-восток. Туда, во всяком случае, указывали вытянутые тельца маленьких авиаторов, хотя до порыва ветра продольные оси их тел были направлены на северо-восток. Однако направление полета всей эскадрильи над землей после этого маневра не изменилось: стая по-прежнему продвигалась к северо-востоку. Поправка на снос ветром была взята удивительно точно!

Когда ветер стихал, насекомые снова меняли курс и летели, как прежде, прямо на северо-восток. С новым порывом ветра тельца их опять разворачивались на нужный угол по отношению к ветру, упреждая снос.

Так же маневрируют и бабочки. И маневры их доказывают, что чувство упреждения у насекомых хорошо развито. Отлично функционирует у них и неизвестный пока нам

механизм, который немедленно приводит в соответствие с указаниями этого чувства и весь летательный аппарат животного. Тут возникает еще один требующий разрешения вопрос: как насекомое узнает, откуда ветер дует?

На первый взгляд — пустяковый вопрос. На самом деле он значительно сложнее, чем кажется.

Человеку, который двумя ногами прочно опирается о землю, легко судить, с какой стороны подул ветерок. Но не легко и ему определить, как быстро крутится земля у него под ногами. Ведь мы со скоростью около восемнадцати километров в минуту мчимся вместе с нею. Животное в полете тоже движется вместе с воздухом. Если ветер дует, не меняя направления, с равномерной силой или эта сила постепенно нарастает либо убывает, то насекомому, попавшему в поток ветра, трудно установить, откуда и с какой силой он дует. А без этих данных нельзя «рассчитать» правильную поправку на снос ветром.

Предполагается, что поправка вносится в тот момент, когда первые дуновения ветра долетают до насекомого. Только тогда он и уловим, этот ветер. Существует гипотеза, согласно которой глаза животного первыми сигналят о сносе, когда тот случается.

Как только на сетчатке глаза зрительные образы убегающих назад ландшафтов под влиянием бокового сноса изменят свое направление, животное поворачивается и летит так, чтобы смена зрительных впечатлений в его сложных глазах шла своим прежним чередом.

Теория эта довольно наивна. Но странно: она находит, кажется, подтверждение в некоторых экспериментах и наблюдениях.

Установлено, что саранча не терпит обратного хода «киноленты», то есть она ведет себя нормально, когда мелькающие на сетчатке ее глаза (как на полотне кинопроектора!) картины убегающей назад земли разворачиваются спереди назад. Когда они побегут в обратную сторону, саранча немедленно разворачивается на сто восемьдесят градусов и летит вспять. Если саранче, сидящей в затемненной камере, показать на двух параллельных стенах, кинофильм, заснятый из окошка поезда или самолета, она развернется головой по курсу поезда или самолета, на котором сидел оператор. Пустим ленту в обратную сторону — станем по-

казывать ее с конца, саранча немедленно совершит свой знаменитый полувольт.

Большой биологический смысл заключен в этих поворотах.

Представьте себе саранчу в полете. Вот летит она против ветра, а ветер все усиливается. Насекомые отчаянно работают крыльями, но все напрасно, потому что ветер усилился и сносит их назад без всякого сожаления. Вот тут, как только земля внизу побежит вперед, и совершается спасительный поворот. Развернувшись, саранча летит теперь по ветру. Такие маневры, совершаемые дружно всей стаей, наблюдали не раз. Думают, что именно глаза подают сигнал разворота. Доказательством служит не только описанный выше эксперимент с кинолентой, но и следующее наблюдение.

Однажды над большим африканским озером пролетала стая саранчи. Когда насекомые далеко уже удалились от берега, внезапно подул сильный встречный ветер. И случилось небывалое: стая не развернулась по своей привычке и не полетела по ветру, а смешалась и, бессмысленно напрягая усилия, боролась с ветром, не меняя курса. Слабым насекомым, конечно, не под силу такое соревнование. Порывы ветра разметали саранчу по всему озеру и отбросили ее снова к тому рубежу, с которого она начала полет над водой. И тогда только насекомые, казалось, сообразили, что напрасно тратят силы в борьбе со стихией. Они совершили наконец стовосьмидесятиградусный поворот и быстро помчались на своих крыльях и крыльях Борея.

Встречный ветер застиг саранчу над озером вдали от берегов. И когда он понес ее назад, насекомые не видели ничего вокруг, кроме однообразной воды. Над водой трудно решить, в какую сторону крутится «кинолента». Поэтому насекомые и не замечали, что их сносит, и впустую работали крыльями. Когда снова под ними оказалась земля, система поворота автоматически сработала.

### *Саранча и дождь сопутствуют друг другу*

Еще в Библии сказано, что саранча и ливни приходят в одно время. Новейшие наблюдения подтверждают такую взаимосвязь.

Происходит это оттого, что саранча предпочитает не утруждать себя и летит обычно, куда дует ветер. А ветер дует в сторону малого барометрического давления и приносит туда дождевые тучи, вместе с ними и тучи саранчи. Так что ни дождь не вызывает саранчу, ни саранча дождь (хотя в поверьях и так случается!), а оба они зависят от ветра. Например, осенью 1949 года первые в Аравии стаи саранчи объявились в районе Макулла вместе со страшным ливнем. За тридцать шесть часов низверглось с неба около восемнадцати сантиметров осадков, тогда как за весь год не выпадает здесь обычно больше двадцати двух с половиной.

Ночь саранча проводит в оцепенении, а утром, когда солнце восходит, отогревается. Насекомые выползают на солнечные местечки, лезут по стеблям повыше. Некоторые уже отогрелись и полетели. Взлетают другие. Уже словно клубится земля: вьется стая и вправо, и влево. Вот все полчище отогрелось и потянулось в небо, будто дым степного пожара.

Обычно стартует саранча против ветра: тогда аэродинамика облегчает подъем. Но как только стая наберет высоту (иногда до двух километров!), сильные воздушные течения подхватывают ее и несут с собой.

И тут уж не важно, какого курса стая придерживалась и куда стремилась. Ближайшая область низкого давления (или какой-нибудь пункт на пути к ней) будет местом ее приземления.

Это — если саранча, так сказать, слишком зарвалась в небо. Если же совершает она полет на небольшой высоте и при ветре не очень сильном (который не заставит ее совершить разворот), то случается, что летит она и под углом к ветру. Это не раз видели. Но вероятно, такие полеты имеют лишь местное значение.

Саранча может ориентироваться и по солнцу. Во всяком случае, в некоторых экспериментах, когда затеняли солнце, а вместо него на летящих насекомых направляли солнечный зайчик, они поворачивали назад. Так же реагировали и саранчуки, путешествующие по земле.

Солнечные компасы бабочек еще никто не подвергал испытанию, и мы не знаем, есть ли они у них. Знаем только, что чувство направления у бабочек очень точное. От ветра оно не зависит: куда бы он ни дул, бабочки держатся своего

пути. Поэтому в сильный ветер прижимаются к земле, где его порывы менее сильны, или вообще не летят.

Вильямс видел, как над небольшой лужайкой, в Танганьике, пролетали в разных направлениях несколько видов перелетных бабочек, а ветер дул совсем в иную сторону. Пролет длился много дней. Однажды через ту же лужайку устремилась в дальний путь и многомиллионная эскадрилья саранчи. Все насекомые летели — и бабочки, и саранча — примерно на высоте трех метров, «но это не мешало каждому виду держаться своего пути».

Есть у мигрирующих бабочек еще одна загадочная особенность: они всегда стараются перелететь через препятствие, а не обогнуть его. Встретится дерево. Бабочка летит вдоль ствола к вершине, перепорхнет через нее и спускается вниз по другой стороне ствола. Так и дома они перелетают — через крыши, словно боятся потерять одним им видимую линию, проведенную штурманским «карандашом» по всем неровностям на планете.

Еще забавнее преодолевают бабочки овраги и ущелья. Вместо того чтобы полететь прямо от одного края до другого, они спускаются вниз до самого дна вдоль по склону, затем поднимаются вверх по противоположному откосу.

Если встретится им густой тропический лес, то взлетают они выше деревьев и летят над их вершинами на такой высоте, как порхают обычно над землей. Большие поляны, встречающиеся на пути, пересекают так же, как овраги: спускаются вниз, потом вновь взмывают вверх у противоположной стены леса.

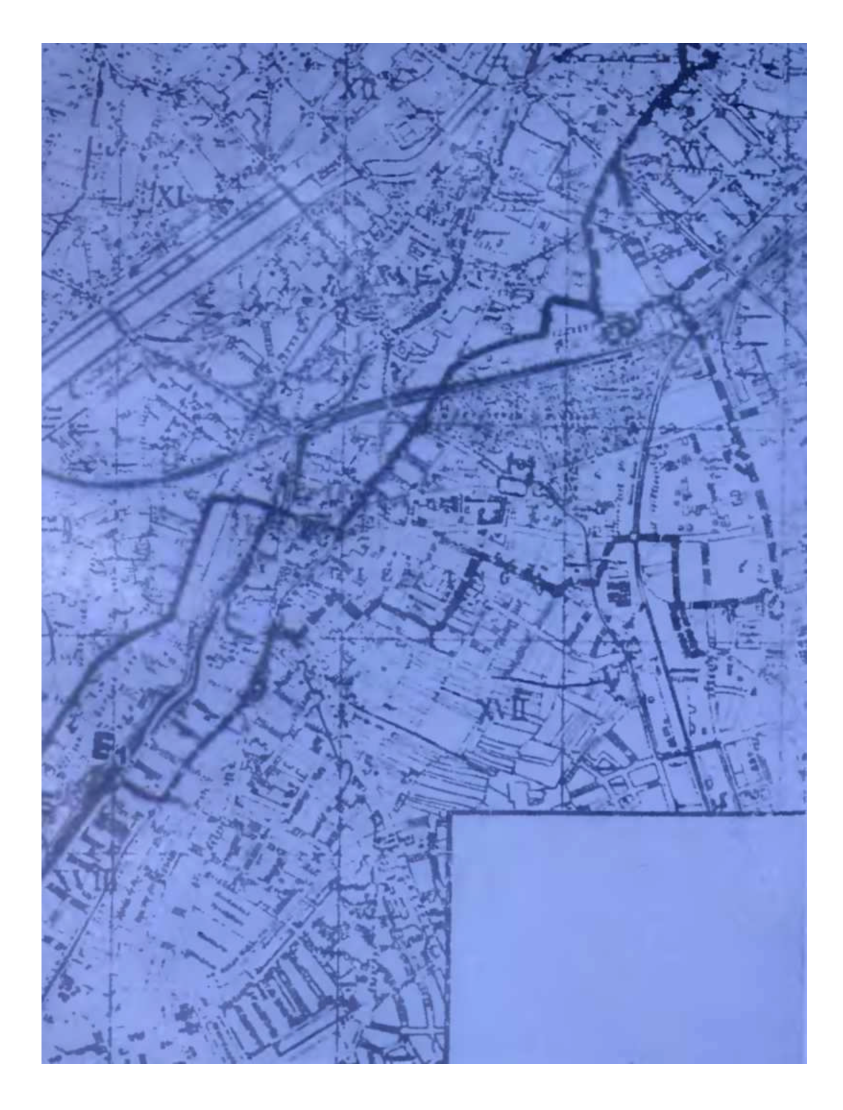
Путь бабочек всегда удивительно прямолинеен, и сохраняют они раз взятое направление очень долго. И ветер, и большие преграды на пути бессильны заставить их изменить маршрут. Бывает, что отклоняются они от курса, чтобы преодолеть горную цепь каким-нибудь сложным перевалом, или подкрепиться соком цветов на лугу, либо переночевать в соседней роще. Порой уносят их в стороны и яростные порывы ветра. Тем не менее как только упомянутые причины себя исчерпают, бабочки вновь ложатся на прежний курс и следуют по нему с завидным упорством.

Но однажды видели, как монархи без всякого, казалось бы, смысла изменили направление. И сделали это дважды на протяжении нескольких сот метров. Растянувшись цепоч-

Павильон, в котором Крамер производил свои знаменитые опыты

Клетка Крамера с двенадцатью одинаковыми кормушками вокруг нее





Карта кварталов Мюнхена, по которым лежал путь «Норы». Первый раз ее завезли в пункт ***A.*** Она вернулась домой по пути, отмеченному пунктом ***$A_1$* — *$E_1$.*** ***A* — *E*** — вторичное и более прямолинейное возвращение из пункта ***A.*** ***$A_2$* — *$E_2$*** — третье возвращение из других незнакомых кварталов



Летучая мышь-рыболов парит низко над водой, нащупывая своим совершенным сонаром рыбу

Вот добыча запеленгована — когтистые лапы быстро погружаются в воду, и рыбешка уже во рту у рыболова!



Рыба с радаром — гимнархус! Обратите внимание на ундулирующие колебания ее спинного плавника: бегущие по нему волны передвигают эту странную рыбу одинаково легко и головой, и хвостом вперед.



Козодой гуахаро — птица, наделенная эхолокатором

кой, они летели на юг вдоль одного из заливов озера Онтарио. Вдруг резко повернули на восток, пролетели так с полкилометра и опять легли курсом на юг.

В течение всего дня монархи, летевшие с севера, повторяли этот двойной поворот со стереотипной точностью.

Зачем он был нужен? И как угадывали они, где следует свернуть?

Мы не знаем этого, не знаем и того, какими указателями: солнечными, магнитными или иными еще неведомыми нам — руководствуются бабочки, когда путешествуют по планете.

### *Течение не ветер, но тоже сносит*

Некоторые рыбы на картины зримого мира, мелькающие за роговицей их глаз, реагируют подобно саранче, с той только разницей, что, когда течение их сносит и все предметы ближайших окрестностей быстро убегают назад, стараются плыть не по течению, а против него.

Это хорошо демонстрирует следующий опыт с колюшкой, маленькой рыбкой, обитающей почти всюду в наших реках. В лабораториях ее подвергали множеству всевозможных экспериментов.

Колюшка в стеклянной банке на вертящемся столике, если крутить его не очень быстро, всегда плывет в противоположную вращению сторону — плывет как бы вдогонку за убегающими назад предметами. Если же накроем банку непрозрачным колпаком, а потом раскрутим его вместе с банкой, колюшка никак на это не прореагирует: никуда не будет стремиться. Плавает бесцельно во всех направлениях, потому что и не чувствует, наверное, что банка крутится.

Теперь банку окружим широкой бумажной лентой с вертикальными полосами на внутренней ее стороне. Лента такой же высоты, как и банка, и колюшка ничего, кроме полос на бумаге, не видит вокруг. Станем поворачивать ленту вокруг банки, а колюшка поплывет за полосами: куда вертится лента, туда будет стремиться и она. Лента крутится против часовой стрелки — и рыба в банке тоже. По часовой стрелке станем поворачивать расписной экран — и колюшка, как заведенная, начнет кругами плавать за ним.

Что все это значит? А очевидно, то, что колюшка не ощущает движения воды непосредственно (как и человек не замечает вращения земли, вертясь вместе с ней). Но, стараясь по возможности всегда держаться против течения, чтобы речные воды не уносили ее далеко вниз, к устью своему, узнает о самом сносе, о том, куда вода течет, по «движению» неподвижных предметов в реке, как и саранча в такой же ситуации. Когда все вокруг, что не плавает в воде: и водоросли, и камни на дне, и берега — убегает назад, значит, вода течет вперед, то есть в обратную сторону. Чтобы от дома далеко не умчаться, надо плыть туда, куда предметы бегут.

Не ясно, развит ли подобный же инстинкт и у морских рыб или только у речных, которые постоянно должны противодействовать течению, чтобы не забить устья рек своими телами. Во всяком случае, некоторая зависимость от течений замечена и в поведении морских рыб. Тут, в море, во многих случаях действует, по-видимому, одно общее правило: размножаться рыбы идут против течения, а обратно, на зимние квартиры или места нагула, — по течению, которое сносит туда же их икру и мальков.

Европейские косяки тунцов в конце лета уходят нереститься из Северного моря на юг — в Восточную Атлантику и Средиземное море (плывут против Гольфстрима). Отметав здесь в апреле — мае икру, вновь за струями теплого течения продвигаются на север: там пищи больше.

Так же поступают и многие другие рыбы, а опыты с камбалой, проведенные в Шотландии, это правило проиллюстрировали особенно наглядно.

Камбала, обитающая у Восточной Шотландии, метать икру плывет на север против течения, которое движется здесь на юг. Другие косяки этой рыбы, промышляющие у Шетландских островов, когда придет пора размножаться, тоже путешествуют на север и тоже против течения, циркулирующего по часовой стрелке вокруг островов. Когда восточношотландскую камбалу, поймав ее по дороге к нерестилищам, завезли на Шетландские острова и выпустили здесь (пометив, конечно), она не поплыла назад к родным берегам, куда южное течение ее относило, а устремилась вместе с местной камбалой против него — на север.

На некоторых морских путях большие течения, из века в век бегущие одной дорогой, могут служить гидами для тех,

кто не сидит на месте в океане. Предполагают, хотя это еще и не доказано, что даже речных угрей в их отважном трансатлантическом рейде ведут к невидимым берегам Саргассова моря тоже течения.

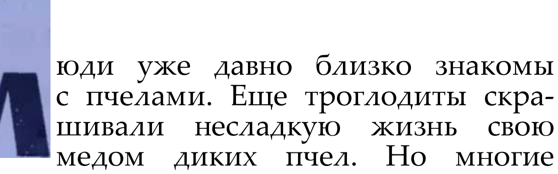
Личинок угрей обратно к берегам Европы несет Гольфстрим. Сами они, по-видимому, и не прилагают больших усилий, чтобы переплыть океан. Но как взрослые угри за тысячи верст от Европы находят Саргассово море? Возможно, думают некоторые исследователи, их тоже переносит через океан течение. Угрям нужно лишь, повинуясь инстинкту, выйти осенью из рек в океан да спуститься поглубже — метров так на восемьсот, а там сама вода их понесет. Ведь под Гольфстримом — океанологам это теперь хорошо известно, — но в обратном направлении течет мощная река: компенсирующее Гольфстрим противотечение. Всех отдавшихся ему оно принесет прямехонько в Саргассово море.

Гипотеза эта очень привлекательна своей простотой, однако едва ли она все объясняет. Конечно, глубинное противотечение облегчает задачу, поставленную природой перед угрями. Но наблюдения показали, что они и без него «знают», куда плыть. Ведь прежде чем добраться до этого противотечения, угрям, обитающим, например, в реках нашей Прибалтики, нужно пройти очень сложным маршрутом два моря и много проливов. Серебристых, то есть отправившихся уже в путешествие, угрей поймали как-то у берегов Швеции и выпустили на сыром лугу. Они, извиваясь, поползли все в одну сторону. Их повернули обратно, но рыбы упорно держались своего первого направления: снова и снова разворачивались, как только люди их отпускали. Самое замечательное, что курс, избранный ими, совсем не совпадал с тем, каким они плыли в море: сейчас угри ползли на юг — к морю! Добравшись до него, поплыли бы на запад. Значит, нет у них врожденного чувства направления. Или действует оно только в воде? На суше другие срабатывают инстинкты — скорее назад, кратчайшей дорогой в море!

Наука еще бессильна удовлетворительно объяснить, какие указатели физического мира направляют речных угрей к цели их фантастического рейда. Загадка остается пока загадкой.

## ДЕТИ СОЛНЦА

### *Опять Мнемозина*




юди уже давно близко знакомы с пчелами. Еще троглодиты скрашивали несладкую жизнь свою медом диких пчел. Но многие тайны этих удивительных насекомых не были нам ведомы до самых последних дней.

Тем, что мы знаем теперь о вкусах и чувствах пчел, о методах их навигации и средствах общения друг с другом, о хореографическом языке маленьких граждан большой общины, мы обязаны трудолюбию и изобретательности одного австрийского исследователя. Имя его Карл Фриш. Более пятидесяти лет жизни посвятил он изучению медоносной пчелы, и результаты упорного труда превзошли все ожидания. О том, каким пчела видит мир, как она в нем ориентируется, мы теперь знаем больше, чем о чувствах многих других животных, более близких нам по крови. Мы знаем, например, что многокрасочный подсолнечный мир выглядит для пчелы желто-сине-зелено-ультрафиолетовым. Даже красный цвет, которым так богата природа, пчела не различает. Почему же тогда она садится на красные цветы? Розы, например, или маки. Потому, что красные цветы отражают много ультрафиолетовых лучей, к которым пчелы очень чувствительны. Какого цвета эти лучи, мы не можем сказать, так как никогда их не видим. Глаз наш слеп к ним с рождения. Только некоторые приборы доказывают, что ультрафиолетовые лучи действительно существуют.

Мы знаем также, что квадрат пчела едва ли отличает от круга и треугольника: в геометрии она не сильна. Зато крест отлично выделяет среди других фигур, поскольку похож он на цветок, а от цветов ведь зависит вся жизнь улья. Вообще фигуры с изрезанными очертаниями, с более мелким и контрастным рисунком пчела замечает сразу. Массивные и геометрически правильные формы почти не привлекают ее внимание.

Итак, пчела, улетающая из улья на поиски сладкой пищи, достаточно хорошо оснащена всевозможными органами, чтобы поскорее найти эту пищу и не заблудиться на обратном пути. Зрение ее приспособлено наилучшим образом замечать предметы, которые размером, формой своей и раскраской похожи на цветы. Тонкое обоняние помогает пчеле лучше ориентироваться на лугу, а превосходная память снова приведет ее туда, где растения дарят обильное угощение. У пчел память едва ли хуже, чем у ос-наездников.

Покидая улей или цветы, богатые нектаром, пчела и в том и в другом случае совершает ориентировочный полет над местностью, чтобы лучше ее изучить. Форму же и окраску самих цветов пчела запоминает, когда приближается к ним, а не когда улетает. Доказывает это следующий опыт.

Соорудим из куска стекла и четырех камешков небольшой столик. Положим под него один под другим два разноцветных листа бумаги: сверху синий, снизу желтый. Поставим на столик блюдце с сахарным сиропом и будем ждать пчел.

Как только прилетит первая из них и начнет сосать сироп, верхнюю, синюю бумагу выдернем из-под столика — под блюдцем останется только желтая. Пчела насытится и, сделав круг над «столовой», полетит в улей. Пока летает она, положим оба листа бумаги рядом под стеклом и над каждым из них поставим по блюдцу, но без сиропа. Пчела вернется и сядет без колебаний на синюю бумагу и на ней станет искать сироп. Желтую оставит без внимания. А ведь когда пила она сироп и улетала, под ней желтая была бумага! Лишь садилась пчела на синюю. Значит, садясь, и запомнила, как выглядит сахарница.

Покидая улей, пчела запоминает его местоположение. Вертикальными кругами летает некоторое время перед летком, повернувшись головой к нему. Если в ее отсутствие передвинем улей, то, вернувшись, пчела будет искать его там, где он стоял прежде. Если же его просто повернем летком в другую сторону, пчела опустится на стенку улья, обращенную туда, где леток был раньше. Станет бегать по этой стенке. Потом лишь, повернув за угол, найдет дверь своего дома.

Пчелы подобно наездникам запоминают ориентиры и на пути от улья к медоносам. Однажды сделали такой опыт. На заброшенном аэродроме поставили улей, а вокруг соорудили искусственный пейзаж. Когда пчелы к нему привыкли, ту часть «ландшафта», вдоль которой они летали к кормушкам, передвинули в сторону, не нарушая, однако, прежнего соотношения предметов. Пчелы полетели новой, ложной дорогой: вдоль тех же ориентиров, к которым привыкли. Но поскольку теперь они уводили их в сторону, то в конце этой дороги пчелы заблудились.

Затем вот что сделали. Блюдце с сахарным сиропом поставили на некотором расстоянии перед летком. Пчелы к нему привыкли. Тогда блюдце перенесли немного в сторону — вправо от улья. Пчелы, насосавшись сиропа, полетели от кормушки сначала прямо, в том же направлении, как и прежде. Пролетели приблизительно такое же расстояние, которое раньше разделяло улей и блюдце, стали искать там дом, выписывая в воздухе круги и пируэты.

Даже когда блюдце переносили за улей (а прежде оно стояло перед ульем), они летели старым курсом и только удалялись от улья. Видно, в этих случаях срабатывала механическая память: насекомые привыкли летать от кормушек в определенном направлении и на определенную дистанцию. Запомнили и то и другое и механически следовали привычке, не сверяясь с показаниями своего компаса. Но когда уже чувствовали, что заблудились, то, полетав кругами в конце заученной дистанции, вдруг прямиком и без колебаний устремлялись к улью и быстро его находили.

Вот это и поразительно! Кроме хорошей памяти есть, значит, у пчел какое-то чуждое нам чувство, которое в нужную минуту безошибочно наводит их на цель. Одно время думали, что в таких случаях пчелы ориентируются по наибо-

лее заметным приметам близкого к горизонту ландшафта. Но в 1949 году Карл Фриш доказал, что пчелы находят указатели курса не на горизонте, а на небосводе. Если есть на небе хотя бы маленький просвет в тучах и даже если его совсем не будет, пчелы все равно знают, где солнце, а по нему, по солнцу, найдут дорогу домой. Открытие это положило начало серии блестящих исследований, раскрывших многие тайны навигации животных. Но прежде мы должны, хоть в двух словах, поговорить о том, что такое поляризованный свет, ибо благодаря ему пчелы не блуждают в дебрях трав и лесов.

### *Танцы на сотах*

Давно уже физики установили, что свет представляет собой определенный вид электромагнитного излучения. Световые волны колеблются не в одной какой-нибудь плоскости, а в бесчисленном множестве взаимопересекающихся плоскостей. Линией их пересечения служит направление луча. Когда солнечный свет отражается от блестящей поверхности, от воды, скажем, или зеркала, значительная часть световых волн начинает колебаться лишь в одной какой-нибудь плоскости. Свет, как говорят, поляризуется. Процент поляризованного света зависит от величины угла между падающим лучом и отражающей его поверхностью.

Солнечный свет поляризуется и когда пробивается сквозь мельчайшие частички веществ, парящие в атмосфере (некоторые облака тоже действуют как поляризаторы). В различных частях неба, на разном расстоянии от солнца, процент поляризованного света неодинаков. Когда солнце перемещается, эти разнородные поля поляризации следуют за ним, сохраняя свое взаимное расположение по отношению к солнцу.

Небо для глаз, которые видят поляризованный свет, покрыто как бы пятнами разной световой интенсивности. Запомнив их порядок, всегда можно узнать, в какой стороне неба солнце, даже если самого солнца не видно. По маленькому просвету в тучах глаза-поляроиды могут определять страны света: где юг, где север, где восток, а где запад.

Мы, к сожалению (или к счастью?), никаких пятен на небе не видим. Глаза наши на такое не способны, если толь-

ко не вооружены они специальными очками или приборами-поляроидами. Принцип действия поляроидов очень прост: как узкая щель, пропускают они только те световые волны, которые колеблются в плоскости, параллельной этой щели.

У пчел же другие глаза: они отбирают из световых лучей, рассеянных в поднебесье, только поляризованные в определенных плоскостях. Поэтому даже в пасмурный день пчелы знают, за каким облаком прячется солнце. Для них это очень важно. Ведь пчелы ориентируются по солнцу.

Есть ли на свете образованный человек, который не слышал бы о танцах пчел? Пчелы «танцуют» в ульях, сообщая определенными фигурами своих «па» о богатых находках — о цветах, полных сладкого нектара. Другие насекомые в улье, глядя на эти танцы, получают исчерпывающую информацию о местоположении медоносов и летят к ним.

Танцы бывают двух видов: круговые и виляющие (не считая вихревого, который побуждает рой к вылету из улья).

Когда пчела найдет поблизости от дома — метрах так не более чем в ста — цветы, богатые нектаром, то, прилетев в улей, «танцует» на сотах: бегает кругами. Круг налево, потом разворот и круг направо. Земляки ее окружают, возбужденно следуют за ней, обнюхивают, касаясь брюшка усиками.

На языке пчел круговой танец означает: «Нашла много пищи поблизости от улья». Где нашла, в какой стороне и на каком расстоянии — это танец умалчивает. Дополнительным разъяснением к нему служит лишь запах цветов, унесенный на брюшке, поэтому пчелы и обнюхивают разведчицу. Затем вылетают из улья и ищут во всех направлениях невдалеке от него цветы с запахом, который принесла она с собой в улей. Найти дорогу помогают и воздушные трассы запахов, о которых уже была речь.

Более полную информацию о результатах разведки представляет виляющий танец. Назван он так потому, что пчелы, исполняя его, виляют из стороны в сторону брюшком. Не все время виляют, а только когда бегут по прямой линии, соединяющей два полукольца восьмерки: фигура этого танца напоминает восьмерку. Чем больше взмахов брюшком, тем ближе медоносы. Если нектар найден в шести километрах от улья, то пчела, сообщая о нем, вильнет брюшком восемь раз в секунду. А если виляний будет двадцать, то лететь за

взятком надо около километра. Темп танца тоже имеет значение.

Если пчела, танцуя, за пятнадцать секунд описывает в ту и другую сторону девять-десять полных кругов, пища в ста метрах от улья. Если полных циклов (за то же время) семь, речь идет о расстоянии двести метров. Четыре с половиной круга соответствуют одному километру, а два — шести километрам.

Встречный ветер замедляет темп танца, а попутный, наоборот, ускоряет его. Расстояние до цели пчелы определяют ценой усилий, которые они затрачивают, чтобы добраться до нее. Когда приходится им лететь против сильного ветра, то, вернувшись в улей, танцем своим они рассказывают о расстоянии больше действительного. И наоборот, когда до медоносов можно добраться с резвым попутным ветерком, дистанция, указанная в этом случае, будет меньше действительной.

Недавно доктор Эш из Мюнхена, ученик Карла Фриша, установил, что пчелы, исполняющие виляющий танец, передают также дополнительную информацию о расстоянии до медоносов и жужжанием своих крыльев. Эти сигналы «напоминают трескотню велосипедного мотора». Если «мотор» гудит примерно полсекунды, то до цветов, богатых нектаром, двести метров. И чем громче его трескотня, тем выше качество найденной пищи.

Теперь пора сказать, как пчелы информируют друг друга о направлении, ведущем к цели. Случается, что танцуют они у летка, на горизонтальной поверхности. Тогда прямолинейная часть виляющего танца, линия, соединяющая два полукруга восьмерки, всегда обращена в сторону найденной пищи. Танцующая пчела по прямой всегда бежит туда, куда надо лететь. Пчелы, окружающие танцовщицу, запоминают угол между направлением на цель, показанным у летка, и солнцем на небе и летят за взятком, сохраняя этот угол.

Это когда пчелы танцуют под открытым небом, видя солнце над головой или хотя бы маленькое пятнышко голубого небосвода. Ну а в улье, в полной темноте, как указывают они необходимый для правильной ориентировки солнечный угол?

Очень остроумный нашла природа выход из этого затруднительного положения. В улье, где солнца не видно, его

условно заменила сила, действующая и в темноте, — притяжение земли! Гравитационный вектор символизирует как бы стрелку компаса, направленную с юга на север.

Если пчела, танцуя, бежит по соту в прямолинейной части танца головой вниз, значит, за пищей нужно лететь в сторону, противоположную солнцу. Когда бежит, виляя брюшком, головой вверх, цель там, где солнце. Если прямая танца отклоняется от направления силы тяжести под тем или иным углом, полет должен быть направлен под таким же углом по отношению к солнцу.

В одном из опытов пчелам приходилось летать за взятком вокруг высокого горного отрога, преодолеть который прямым перелетом они не могли. Путь был окольный, но в танце пчелы указывали прямое направление — от улья через хребет к цветам с нектаром. Непонятно, как насекомые, смотревшие на танец, могли понять, что лететь в данном случае надо не прямой дорогой, указанной в танце, а вокруг хребта.

Установлено, что высоту цели над землей пчелы своими танцами указать не могут. Кормушки с сиропом привязывали к макушке радиомачты, прямо под ней стоял улей. Пчелы-разведчицы вскоре нашли сахар на мачте, но рассказать о своей находке другим пчелам им не удалось. Они танцевали и так и этак, во всех направлениях бегали виляющей походкой, но несвязная эта «речь» только вводила в заблуждение их соотечественниц.

Теперь известно, что муравьи подобно пчелам тоже видят поляризованный свет, падающий с небосвода, и умеют ориентироваться по нему.

Но у них нет столь сложной системы передачи информации, как пчелиные танцы. По-видимому, для всех животных, именуемых зоологами членистоногими, поляризованный свет служит маяком. И похоже, что ни одно другое нечленистоногое животное (то есть не насекомое, не рак) такими способностями не обладает.

Сложные, или фасеточные, глаза, которыми наделены все взрослые членистоногие (и никто больше), наверное, и есть те оптические «сепараторы», отделяющие свет поляризованный от неполяризованного*. Просеивая солнечные лучи, они

* Правда, у гусениц соснового шелкопряда нет сложных глаз, но тем не менее, путешествуя в поисках пищи, они ориентируются по небу, расписанному пятнами поляризованного света. Это доказано.

рисуют в воображении насекомого картину пятнистого неба, где каждое пятно — ориентир.

Сложный глаз составлен из сотен мелких глазков — омматидиев*. Карл Фриш сконструировал прибор, копирующий в грубой форме природную модель поляроида, которую представляют собой омматидии. Опыты с этим прибором убедили ученого, что сложный глаз насекомого действительно фильтрует поляризованные лучи.

## *Голубиная почта*

При наступлении дня седьмого
Вынес голубя и отпустил я;
Отправившись, голубь назад вернулся:
Места не нашел, прилетел обратно.
Вынес ласточку и отпустил я;
Отправившись, ласточка назад вернулась.

Нет, не о Ное идет речь, хотя почти теми же словами и то же сказано в Библии. Не из Библии тот стих, — это рассказ Утнапишти.

Гильгамешу, «все видавшему», поведал он о днях потопа и о спасении своем на ковчеге. А Гильгамеш, силач и герой, был царем «огражденного Урука», древнейшего из древнейших на земле городов. «Все видавший» жил и умер пять тысяч лет назад на берегах Евфрата, чуть пониже того места, где позднее вознес к небу свои богатырские стены чудо света город Вавилон.

Поэму о Гильгамеше еще в младенчестве своем сложили люди, когда едва только научились кое-как ковать медь и лить олово и серебро, когда бронзовые стали делать мотыги и топоры, но не выкинули еще и каменных. Поэма получилась у них качеством выше, чем топоры: тысячелетия не состарили. Позднее жрецы, составлявшие Библию, приписали все подвиги шумера Утнапишти праведному Ною, но это чистейший плагиат!

В стихе, которым начинается эта глава, говорится о первом в мире (документально датированном, конечно) испыта-

* Каждый омматидии представляет собой по существу отдельный глазок. Он имеет свою сетчатку, свой хрусталик и под ним прозрачный конус, который вместе с хрусталиком образует светопреломляющий аппарат глазка. Сложные глаза есть только у членистоногих.

нии навигационных способностей птиц: «отправившись, голубь назад вернулся». Пять тысяч лет назад люди уже знали, что голуби и ласточки отлично умеют ориентироваться и всегда находят свой дом, как бы далеко ни улетали от него.

Как только люди догадались об этих их способностях, сейчас же стали птиц ловить и обучать несложной науке почтарей. На островах Тихого океана дрессируют для этой цели фрегатов — большекрылых морских птиц.

Римлянин Плиний Старший, бравый кавалерийский полковник (в таком чине, если перевести его на современный язык, закончил он службу), прославил свое имя не на полях сражений, а в трудном деле популяризации зоологии. Он писал о Цецине из Вольтера, большом любителе конских бегов. Когда отправлялся тот на ристалища, то «имел обыкновение брать с собой ласточек, пойманных под крышами домов своих друзей». Если его лошади получали призы, он красил птиц в условленный цвет, означавший победу, «очень хорошо зная, что каждая вскоре вернется в свое гнездо».

А еще совсем недавно один француз рекламировал своих ласточек, предлагая воспользоваться их услугами.

Но голуби, несомненно, более подходящие для почтовых сообщений птицы. Они неприхотливы, хорошо размножаются в неволе, летают быстро и достаточно сильны, чтобы переносить небольшие эпистолы.

Голубиная почта имеет почтенную историю. Египтяне, древние греки и римляне посылали голубей с сообщениями. Но и в наше время, несмотря на новейшие средства связи, миллионы голубей несут почтовую службу.

В одной лишь Англии больше миллиона таких голубей. Пятая их часть, «призванная» в армию, приняла активное участие в минувшей мировой войне: с ними было передано немало разных сообщений.

Агентство Рейтер, которое еще в середине прошлого века пересылало письма с почтовыми голубями, в 1962 году, испробовав искусственные спутники, вновь обратилось за помощью к голубям. Они оказались наиболее быстрым и удобным средством для передачи коротких информаций через районы больших городов, на улицах которых постоянные пробки задерживают движение.

В последние годы многих любителей привлекают спортивные состязания голубей, начало которым было положено еще

в 1825 году в Бельгии. В состязаниях главное для птицы — вернуться домой возможно быстрее, и часто лишь последние секунды многочасового полета приносят лучшим голубям победу.

Голубей выпускают обычно всегда в определенном направлении от дома, на одном из этапов какого-нибудь традиционного маршрута. Знатокам этого спорта хорошо известно, что быстрее и увереннее возвращаются по маршруту те птицы, которые уже не раз по нему летали.

В этом главный смысл обучения почтовых голубей. Сначала птиц выпускают недалеко от дома. Потом это расстояние все увеличивают. Обучение должно помочь птице изучить все ориентиры на маршруте и направить ее полет вдоль узкого коридора хорошо знакомой местности.

И вот заключительный курс науки: голубя увозят за сотни миль от конечных звеньев изученного им по частям маршрута. Поднявшись в воздух, он не должен видеть привычных ориентиров, но птица быстро их находит и летит к дому уже по знакомой трассе. В США есть гоночные маршруты протяженностью в тысячи километров и есть тысячи голубей, которые отлично «вызубрили» каждый их километр.

### *Может быть, тоже память?*

Вопрос этот вполне уместно задать, после того как мы познакомились с основными правилами обучения почтовых голубей. Безусловно, память играет свою роль, помогая птице по знакомым ориентирам быстрее находить дом, а в ближайших его окрестностях это, по-видимому, единственный способ отыскивания гнезда. Но в общей системе ориентировочных рефлексов память имеет лишь вспомогательное значение. О том говорят многие наблюдения и опыты, хотя голубеводы и некоторые орнитологи нередко высказывают мнение, с этим несогласное.

Исследователь Мэтьюз путем несложных опытов установил, например, что голуби, обученные возвращаться по определенной трассе, иногда сворачивают с нее и летят домой прямой, более короткой, хотя и незнакомой, дорогой. Когда навязанный экспериментаторами маршрут слишком отклоняется от прямого пути, голуби легко отказываются от услуг

памяти и прибегают к помощи какого-то другого неведомого чувства, которое более точно наводит их на цель.

Наконец, давно уже известно, что голуби и другие птицы без труда находят свой дом, если даже завезти их в страны, им совершенно незнакомые. Иногда всю дорогу их крутили на патефонном диске или везли под наркозом, чтобы исключить влияние так называемого кинестического чувства, которое, согласно одной из гипотез, дает птицам возможность механически запоминать все повороты экипажа, которым доставляют их к месту выпуска. (Так что им стоит будто бы лишь раскрутить катушку своих воспоминаний в обратную сторону и привести в соответствие с ними свои крылья, как дорога тотчас будет найдена.) Но птицы после наркоза и патефонной карусели так же хорошо ориентировались в незнакомых странах.

Классическим стал опыт с вертишейкой. Ее поймали на гнезде в районе Берлина. Надели на лапку кольцо и отвезли на самолете в Салоники, за 1600 километров. Через десять дней она опять «вертела шейкой» у своего гнезда в Берлине!

Еще более поразителен трансатлантический перелет английских олуш.

Пару этих морских птиц поймали на берегу Уэльса (они здесь гнездятся, а зимовать улетают в Южную Америку) и отправили на самолете в Бостон, по ту сторону Атлантического океана: за пять с половиной тысяч километров от гнезда!

16 июня 1952 года в час ночи уставшая птица тяжело опустилась около своей норы в окрестностях Скокхольмской орнитологической станции в Уэльсе. Она перелетела океан и нашла на маленькой скале большого острова свое гнездо через двенадцать с половиной суток после старта на американской земле. Лодка с почтой, извещавшей, что птица отпущена (ее компаньон погиб при перевозке), опоздала на десять часов.

Подобных опытов проделано теперь очень много и с самыми различными птицами: крачками, чайками, стрижами, ласточками, скворцами, варакушками, горихвостками, сорокопутами, воронами, утками, лысухами, ястребами, аистами. Испытали более тридцати четырех видов всевозможных птиц.

Все они более или менее успешно находили дорогу до-

мой из местностей, им незнакомых. Ясно, что хорошая память тут уж ничем не могла им помочь. Так что же помогало?

### *Может быть, ищут по спирали?*

В упомянутых опытах один факт сразу же обращает на себя внимание: скорость возвращения птиц всегда не очень велика. Можно подумать, что они не так уж и спешат домой. На весь полет затрачивали столько времени, что (если следовали прямиком от места выпуска) летели, очевидно, всего несколько часов в сутки. «Перемещенные» ласточки и крачки в день пролетали в среднем около двухсот километров, чайки — около ста, а скворцы лишь по сорок километров.

Некоторые исследователи сделали такой вывод: потому птицы так долго не возвращаются, что в полете ищут знакомые ориентиры, облетая местность кругами. Постепенно все расширяют круги, короче говоря, ищут по спиралям. Не летят прямиком в соответствии с указанием внутреннего компаса, а, разлетаясь в разные стороны, кружатся над полями и лесами до тех пор, пока их взору не откроются с высоты знакомые ландшафты. На круговой маршрут требуется, конечно, значительно больше времени, чем на прямолинейный.

Однако теория случайных поисков теряет сейчас последних сторонников. Хотя птицы на возвращение домой затрачивают и немало времени, однако не так уж и много, как требовалось бы для полета по спирали. Кроме того, и некоторые другие наблюдения не подтверждают сделанного выше вывода.

Известно, например, что многие птицы и во время весенне-осенних перелетов находятся в пути не более трехчетырех часов в сутки, пролетая за день около ста, в лучшем случае около двухсот километров. Но часто летят еще медленнее. Один певчий дрозд за 54 дня продвинулся лишь на 2160 километров к югу — в среднем по 40 километров в день. Зяблик кочевал от рощи к роще еще медленнее — по 17,4 километра в день, а ястреб-перепелятник — по 12,5 километра.

Орнитологи пришли к заключению, пишет доктор Д. Мэтьюз в очень интересной книге «Bird Navigation» («Навигация птиц»), что птицы во время перелетов «не спеша

продвигаются с определенной дневной нормой, и эта норма может быть принята за скорость возвращения домой во время экспериментального перебазирования».

В пути птицы кормятся, отдыхают, чистятся — на все это тоже уходит немало времени. Рюппель говорит, что скворцы, которых он выпустил на волю далеко от дома, не сразу пустились в обратный путь, а долго прыгали по веткам деревьев. Чайки в такой же ситуации чистились и купались и, похоже, совсем не хотели возвращаться домой. И так долго они этим занимались, что наблюдатели устали ждать, когда же они наконец полетят назад. Оставили их на отмели и ушли.

Птицы, парящие, прежде чем лечь на курс, часто долго кружатся на месте в поисках воздушных течений нужного направления. Олуши по другой причине не торопятся домой. Птицы эти хотя и дневные, но в норы свои днем обычно не возвращаются: боятся крупных чаек. Те нападают, бьют олуш и заставляют отрыгнуть всю проглоченную рыбу. Грабители ловко схватывают ее на лету, не дав даже коснуться воды. Поэтому, прилетев к гнездам, олуши не приближаются до полной темноты к берегу. Вот и получается, что олуши, завезенные далеко и выпущенные уже к вечеру, этой же ночью приземляются у своих нор, пролетая сотни миль за несколько часов, — «явное доказательство, — говорит Д. Мэтьюз, — прямолинейного полета через неизвестную местность».

Олуши же, выпущенные днем или утром, прилетают тоже ночью, затрачивая на тот же путь вдвое и втрое больше времени.

Эти и многие другие наблюдения, которые я не стану здесь перечислять, доказывают, что теория спирального поиска неверна. Если некоторые птицы и летают порой кругами над местом выпуска, то причина этого иная. Бывает, они таким способом и в самом деле ищут дом, но случается это обычно недалеко от него, когда круговой поиск может быстро навести на знакомые ориентиры или когда ориентиры уже найдены и нужно только лучше разобраться в них. Самонаведение на дом из местностей удаленных всегда идет по прямолинейному курсу.

### *Может быть, старики показывают дорогу?*

Орнитологи давно уже оставили эту идею, хотя было время, когда в нее верили: дорогу в южные страны и обратно молодым птицам показывают птицы старые. Сейчас мы знаем, что у многих пернатых молодежь, едва научившаяся летать, отправляется на юг самостоятельно, без родителей и вообще без взрослых птиц. Пример тому — скворцы и сорокопуты-жуланы. Кукушки, выращенные певчими птичками, никогда и не видят даже своих родителей и улетают в Африку значительно позже взрослых кукушек, которые уже в августе порхают вокруг Килиманджаро.

Новозеландские бронзовые кукушки зимуют на Соломоновых островах и островах Бисмарка. Молодые кукушки, которым нет еще и года, летят туда много позже старых и летят сначала на северо-запад — в Австралию. Вдоль ее восточных берегов продвигаются на север и поворачивают затем на северо-восток — в открытый океан. Там, среди его синих волн, отыскивают несколько маленьких островков, в давние времена полюбившихся их предкам, и только здесь встречаются со своими беспечными родителями. Как находят они эти затерянные в океане острова — просто непостижимо!

Немало, конечно, есть и таких птиц, которые путешествуют на юг семьями и смешанными стаями; здесь молодые птицы летят бок о бок со старыми. Таковы аисты, гуси, лебеди, журавли. Может быть, у них старики показывают дорогу?

Несколько тысяч молодых белых аистов задержали там, где они выросли, до поры, пока все их сородичи не покинули эту местность. Потом пленников окольцевали и отпустили. Они тут же полетели на юго-восток, то есть туда же, где зимуют и взрослые аисты из Прибалтики.

Но вот молодых аистов из Восточной Германии завезли на Рейн. В это время все местные птицы уже улетели на юг. Восточногерманские эмигранты устремились на зимовки прежним юго-восточным курсом — в Адриатику, а ведь рейнские аисты летят зимовать на юго-запад — во Францию.

Серые вороны, гнездящиеся в нашей Прибалтике, зимуют обычно в Северной Германии. Однажды весной поймали на Куршской косе (под городом Калининградом) 900 молодых ворон. Они уже продвигались потихоньку на свою родину — в Латвию и Эстонию, где минувшим летом вывелись из яиц. Завезли пленников в Данию. Позднее этих ворон нашли в Швеции. Они, значит, и на новом месте продолжали свой полет в северо-восточном направлении и, конечно, попали не в Латвию, а в Скандинавию.

Такие опыты были проделаны со многими птицами, и результат у всех был один: перемещенные молодые птицы, ни разу в жизни не совершавшие осенних перелетов, летят тем не менее в том направлении, в каком улетают их родители. Значит, чувство направления у них врожденное. Птицы по наследству от предков получают стремление лететь осенью по определенному направлению и на определенное расстояние, поэтому в своих путешествиях и обходятся без помощи опытных руководителей.

И все-таки такое руководство имеет место, когда молодежь и старики летят вместе. Это тоже доказали опыты по перемещению птиц. Например, если молодых восточногерманских аистов выпустить в районах Западной Германии, когда местные аисты еще не улетели, то перемещенная молодежь присоединится к стаям своих сородичей и устремится вместе с ними на юго-запад, а не на юго-восток, как поступили бы молодые аисты, предоставленные самим себе.

Так же ведут себя скворцы и многие другие птицы. Значит, «указание», куда лететь зимовать, птенец получает еще в яйце вместе с серией других инстинктов, однако опыт, приобретенный в течение жизни, и сила примера могут внести свои поправки в унаследованные инстинкты.

Тут интересно подчеркнуть, что в наследственности птицы закреплен маршрут полета только в одном направлении — на зимовки осенью. Весной молодые птицы возвращаются обычно по тому пути, по которому летели осенью. Поэтому если яйца или птенцов перенести в другую местность и там их выкормить, то следующей весной эти выкормыши не вернутся в землю предков, где родители произвели их на свет, а полетят туда, где их вырастили люди и откуда совершили они свой первый в жизни перелет на зимние квартиры. А ведь у бабочек не так, у монархов на-

пример. У них молодое поколение, рождающееся на юге, неудержимо стремится на север, в землю предков. И это стремление, и маршрут полета получают они в дар к первому дню своего рождения.

Однако мало одного позыва лететь в «заданном» направлении, надо еще отыскать по каким-либо ориентирам это направление. Короче говоря, необходим компас, указания которого постоянно контролировали бы правильность выбранного курса.

Чтобы понять природу этого компаса, были исследованы и, увы! отброшены многие гипотезы. Среди них магнитная теория еще недавно пользовалась большой популярностью, особенно у журналистов: пришлась по вкусу широкой публике.

### *Может быть, магнитное поле и силы Кориолиса служат гидами?*

Мысль о том, что, возможно, птицы ориентируются по силовым линиям магнитного поля Земли, впервые высказал в 1855 году наш соотечественник Миддендорф. С тех пор эта идея на какое-то время не раз становилась предметом жаркой полемики среди орнитологов. А сравнительно недавно американский физик Йегли, а вслед за ним и американские журналы с большим шумом объявили, что удалось наконец экспериментально доказать наличие у птиц магнитного чувства. Но доказательства эти немногих, как видно, убедили.

Пробовали помещать птиц в сильное магнитное поле, облучать их короткими радиоволнами, бомбардировали лучами радаров, прикрепляли к крыльям намагниченные пластинки, но результаты либо утверждали, что птицы совершенно не чувствительны к электромагнитным и магнитным полям, либо в лучшем случае были неопределенными.

Тогда вспомнили о силах Кориолиса. Они проявляют себя, когда какое-нибудь тело движется по поверхности земли или летит над ней.

Без знаний высшей математики трудно понять, что это за силы. Первопричина их — вращение Земли. В северном

полушарии силы Кориолиса стараются отклонить всякое движущееся тело вправо, а в южном — влево.

Так вот предположили: может быть, отклоняют они и жидкость, наполняющую полукружные каналы внутреннего уха птицы, и жидкость, отклоняясь, давит на стенки этих каналов, на особые чувствительные волосики. В зависимости от направления полета давление будет разной силы, а это в свою очередь может служить указателем при поисках правильного курса.

Действительно, полукружные каналы (они есть и в человеческом ухе) представляют идеальный, казалось бы, орган для восприятия сил Кориолиса, если судить по их анатомическому устройству. Однако математические вычисления показали, что влияние сил, вызванных вращением Земли, на такие маломощные «приемники», как тончайшие трубочки в миниатюрном ухе певчей пташки, будет меньше даже Броуновского движения. То есть молекулы жидкости, заключенной в полукружных каналах, будут перемещаться с большей силой и энергией, побуждаемые к тому постоянно действующими законами термодинамики, чем силами Кориолиса. Значит, влияние последних будет полностью подавлено хаосом теплового движения молекул.

Предполагали также, что птица, может быть, способна реагировать на комбинацию ощущений, вызванных воздействием сил Кориолиса и магнитного поля Земли. Тогда в распоряжении ее навигационных чувств будет бикоординатная система: магнитные силовые линии разной интенсивности могут заменить широтную систему координат, а эффект Кориолиса — долготную.

Попробовали нанести на карту сетку из пересечения силовых линий этих двух систем, и оказалось, что местами они почти параллельны друг другу, а местами даже дважды пересекаются. Это значит, что в выбранной нами системе координат будет не одна, а несколько точек с одинаковыми или очень близкими градиентами, то есть «адресами», по которым птица должна отыскивать свой дом.

Это-то и подало мысль некоторым исследователям проверить экспериментально реакцию почтовых голубей на одинаковые «адреса», чтобы окончательно уже покончить в случае отрицательного результата с гипотезой комбинированного магнитно-ротационного чувства.

Птиц из голубятни, помещенной в одной из точек пересечения магнитных силовых линий с изодинами Кориолиса, выпускали вблизи от другого пересечения тех же самых двух линий, то есть около места, дублирующего «адрес» голубятни. Если бы птицы ориентировались так, как предполагали авторы этой гипотезы, они, скорее всего, полетели бы по ближайшему, то есть ложному, адресу или хотя бы колебались, куда же лететь. Но они не колебались — устремились прямо к голубятне. Вели себя так, что ясно было: о втором адресе они понятия не имеют.

Так одна за другой наукой были отвергнуты все гипотезы, которые пытались как-то объяснить величайшую из тайн природы. И еще в 1942 году один из ученых, немало потрудившихся над этой головоломкой, писал: «Таким образом, мы не видим пока пути, который приблизил бы нас к разрешению загадки...

Пока нам остается лишь не очень приятная обязанность отвергнуть фантастические, надуманные гипотезы и убрать их с дороги как строительный мусор».

А еще через несколько лет доктор Крамер начал свои остроумные опыты, которые помогли наконец найти правильную дорогу среди «строительного мусора» отвергнутых теорий.

### *Опыты Крамера*

Первым догадался об этом немецкий биолог Шнейдер. В 1906 году в статье о голубях он писал, что, возможно, птицы ориентируются по солнцу, но никто из его современников над этим серьезно не задумался. И, как это нередко бывает, правильная мысль многим показалась слишком фантастической. Время от времени идея о солнечной навигации обсуждалась в научной литературе, но до Крамера* никто не пытался проверить на опыте, возможно ли такое.

Давно было замечено, что певчие птицы, например скворцы, славки и сорокопуты, даже в клетках, когда при-

* Этот талантливый ученый трагически погиб весной 1959 года в горах Калабрии, в Италии. Крамер наблюдал за дикими голубями и сорвался со скалы. Научная общественность всего мира была потрясена известием о его гибели.

ходит пора улететь на юг или, наоборот, весной лететь на север, очень беспокоятся. В эту пору они сидят обычно на жердочках, повернувшись головой в направлении перелета, то есть в ту сторону, куда летят сейчас над лесами или полями их сородичи и куда устремились бы и они, если бы были на свободе. Птицы бьют в возбуждении крыльями, словно им невмоготу сидеть на месте, и иногда срываются с жердочек и летят, но прутья клетки задерживают их.

Даже и в клетке птицы не ошибаются в выборе правильного направления. Крамер решил проверить, будет ли разница в поведении птиц в солнечные и ненастные дни: когда видят они солнце и когда они его не видят.

Он сконструировал клетку — круглую, целиком из металлической сетки, диаметром семьдесят сантиметров. Ее поставили в небольшом павильоне, закрытом со всех сторон. Лишь вверху в нем были проделаны шесть окон. Птицы в клетке, подвешенной внутри павильона, могли видеть только небо и ничего больше. Павильон был на колесах и легко поворачивался вокруг своей оси. Лежа в нем, наблюдали за поведением птиц.

И вот увидели: когда небо было затянуто облаками, скворец летал и прыгал по клетке во всех направлениях.

Но как только облака рассеивались и солнце выглядывало из-за туч, сейчас же поведение птицы становилось иным. Все движения скворца были направлены теперь в одну сторону — на северо-запад. Активность его, как выражаются специалисты, была строго ориентированной.

Тогда к каждому окошку павильона прикрепили по зеркалу и повернули их так, что солнечный свет стал падать на клетку под другим углом — не с юго-запада, а с юго-востока; сейчас же на такой же угол отклонилась от прежнего и направленная ориентация скворца. Птица повернулась на юго-запад, хотя только что не могла оторвать взора от северо-запада.

Еще раз и под другим углом повернули зеркала — пересел и скворец на жердочке, повернулся туда, куда и ожидали.

Так просто и бесспорно было доказано, что птицы в выборе нужного направления ориентируются по солнцу. Они должны видеть самое солнце или хотя бы ближайшую к нему часть небосвода в пределах дуги в тридцать — сорок

пять градусов. Чистое небо вдали от солнца не может служить ориентиром, потому что в отличие от пчел и других членистоногих птицы не чувствительны к поляризованному свету.

Отчет о своих опытах Крамер опубликовал в 1950 году и сейчас же начал другую серию экспериментов.

Вокруг клетки снаружи прикрепили двенадцать кормушек (совершенно одинаковых и на равном расстоянии одна от другой). Скворцов кормили только в одной из этих кормушек. Они вскоре к этому привыкли и безошибочно ее находили, хотя ничем она не отличалась от одиннадцати других.

Единственным указателем, по которому кормушку можно было отыскать, оставалось солнце, вернее, ее положение по отношению к солнцу. Когда солнце затеняли, скворцы беспомощно метались от одной кормушки к другой. Когда зеркала меняли угол между кормушкой и направлением солнечных лучей, скворцы летели к другой кормушке, отстоящей от первой ровно на такой же угол.

Опыты повторили, заменив естественное солнце искусственным — мощной лампой, снабженной рефлектором, которую перемещали по приделанной к потолку железной рейке. Результаты были те же.

И тут заметили еще одну поразительную черту в умении птицы ориентироваться.

Солнце в течение дня все время ведь перемещается в небе, и, значит, положение кормушки по отношению к нему каждый час бывает разным. А птицы тем не менее всегда безошибочно ее находят, словно бы знают, как от часа к часу меняется положение солнца, и учитывают изменяющийся в связи с этим угол между кормушкой и солнцем.

Даже двенадцатидневные птенцы, выросшие в глубоком скворечнике и никогда в жизни не видевшие солнца, быстро научились ориентироваться по нему, каждый час внося необходимые поправки с учетом движения самого ориентира.

Вывод из этого неожиданного открытия мог быть только один: у птиц есть чувство времени! Очень точный хронометр, эндогенный счетчик времени, как его назвали, или физиологические часы,— называют и так этот феномен.

Тут мы должны немного отвлечься, чтобы поговорить об этих самых часах, без которых солнечная навигация ведь невозможна. Иначе, если мы этого не сделаем, трудно нам будет понимать друг друга, когда речь пойдет о дальнейших опытах и теории солнечной навигации.

### *Физиологические часы*

Пчеловодам давно известно: если подкармливать пчел всегда в одно и то же время, они запомнят часы кормежек и будут прилетать в «столовые» без опозданий. А если случится непогода и дни будут нелетные, пчелы возобновят посещение «столовой» в те же часы, лишь только пригреет солнце. А если быстро на самолете перевезти этих пчел с Украины, скажем, на Алтай, они и тут будут искать корм по местному украинскому времени. Ни для кого также не новость, что многие цветы раскрываются утром, когда вылетают на добычу насекомые, опыляющие их. Раскрываются они незадолго до рассвета, «как будто «зная», — пишет один ученый, — что через несколько часов взойдет солнце». И если даже цветы перенести в помещение, в котором никогда не будет света, они все равно раскроются в положенное время.

И уж, конечно, каждый из нас по своему опыту знает, что и без будильника может проснуться, когда захочет. Нужно только небольшим напряжением воли поставить на определенный час свои «головные часы», как называют исследователи этот неизвестный пока физиологический механизм, пробуждающий наше сознание в нужную минуту. «Головные часы» некоторых людей с такой точностью измеряют время, что эти люди просыпаются за минуту до звонка будильника.

Помещали человека на несколько дней в башню молчания, где не было никаких часов и никаких звуков и впечатлений из внешнего мира, а «головные часы» по-прежнему отсчитывали время. И если ошибались, то не больше чем на пятнадцать минут в сутки.

Еще точнее работают они под гипнозом. Гипнотизер говорит усыпленному пациенту: «Проснетесь через двести сорок минут и выпьете этот стакан воды». И хоть нет в

помещении, где проводится опыт, никаких часов, человек просыпается ровно через двести сорок минут и пьет воду.

Все эти наблюдения, в достоверности которых никто теперь не сомневается, говорят о том, что и у растений, и у животных, и у человека тоже есть в организме какие-то «ходики», какие-то циклические физиологические процессы, совпадающие во времени с движением солнца по небу. Короче говоря, есть солнечные часы.

Суточные ритмы были открыты у растений еще в прошлом веке. Какие это ритмы? Интенсивный рост, выбрасывание спор, открывание и закрывание цветов в определенное время суток. Листья поникают ночью, поднимаются, напрягаясь, днем. И другие подобные изо дня в день и в одни и те же часы повторяющиеся процессы. Вся жизнь птиц, рыб, зверей, насекомых, червей — всего живого на земле в разное время суток протекает по-разному: в определенное время они спят, в определенное время ищут пищу, поют, роют норы, идут на водопой, кочуют в долины или горы. В одни часы опускаются на глубины, в другие плывут к поверхности. Даже вылет из куколок у многих насекомых происходит изо дня в день, из года в год в одно и то же время.

Приходят новые сутки, и тот же дневной и ночной образ жизни повторяется сначала.

Распорядок его врожденный. С первого дня появления на свет все животные и растения живут уже по солнечным часам, которые отсчитывает какой-то внутренний механизм, бессознательно приспосабливая к ним не только свой обмен веществ и физиологию, но и привычки свои и режим, так сказать, дня.

Но если зародышей животных (и семена растений тоже) поместить в полную темноту или, наоборот, содержать при непрерывном освещении, то животные, когда родятся (а растения, когда прорастут), не обнаружат никаких периодических ритмов: словно бы нет у них физиологических часов. Но стоит новорожденных, хоть на мгновение, осветить мимолетной вспышкой света (если развивались они в темноте) или погасить свет на секунду (если при непрерывном освещении их содержали), как сейчас же такой ритм у них объявится.

Отчего так происходит — никто не знает. Наука по-настоящему еще только начала изучать механизм физиологических часов, и очень многое тут не ясно. Объясняют это пока так: по-видимому, у каждой клетки организма есть свои физиологические часы, но все они идут сначала вразнобой. Чтобы привести их к одному ритму, синхронизировать, и необходим внешний толчок-регулятор, который все ходики пускает разом. Роль его у высших растений выполняет красный свет, у грибов и одноклеточных водорослей — синий.

У животных поддерживают в одном ритме работу внутренних хронометров какие-то особые вещества, которые железы выделяют в кровь.

С тараканами делали такие опыты. Отрезали им головы, и сразу насекомые теряли чувство времени. Но жизнь не теряли: бегали и без головы еще много дней. Когда безголовому таракану прирастили кусочек ткани, взятой из головы другого таракана, он сразу стал жить по часам, но по часам того таракана, кусочком головы которого его наделили.

Срастили спинками двух тараканов: одного с головой, другого без головы, и новые сиамские близнецы стали обладателями единого чувства времени, одних общих часов — того таракана, у которого была голова.

У позвоночных животных (и у человека) работой клеточных хронометров заведует, приводя их, что называется, к одному знаменателю — единому времени, центральная нервная система, то есть, попросту говоря, мозг. Но мозг такую регуляцию осуществляет через особые железы, выделяющие в кровь гормоны — вещества-регуляторы. Известно уже более сорока физиологических и психических процессов, суточным ритмом которых управляют гормоны. Адреналин и меланофорный гормон гипофиза, маленькой железки под полушариями мозга, играют, по-видимому, главную роль — роль пружины в наших ходиках. Действие этой пружины представляют себе пока так: день и ночь, свет и темнота, чередуясь со строгой последовательностью, заводят пружину физиологических часов. Свет через глаза* побуждает к деятельности симпатическую

* Но тараканы и слепые иногда «заводили» свои часы, если свет и темнота регулярно чередовались.

нервную систему, а она заставляет выделяться в кровь адреналин. Темнота возбуждает парасимпатические нервы и гипофиз, который в больших дозах, чем днем, производит меланофорный гормон.

Ритмические, совпадающие во времени с движением солнца по небу колебания концентрации веществ-регуляторов — то адреналина больше, то меланофорного гормона — задают тон всем другим процессам в организме, подчиняя их одному двадцатичетырехчасовому циклу. На механических часах каждый отрезок суток обозначен цифрой. В физиологических часах такой цифрой служит определенная доза веществ-регуляторов.

А сама эта доза — мы уже знаем — зависит от чередования света и темноты. Свет — тот внешний источник энергии, который заводит внутренние часы обитателей подсолнечной планеты. Это не лишне повторить,— так важна роль света в процессах, о которых идет речь.

Если нормальное суточное чередование света и темноты изменить, то эндогенные часы животных (и растений тоже) начнут отмечать время по-новому.

Подобные опыты делали сотни раз. Например, крыс, тараканов, мух, голубей или... фасоль освещали, скажем, десять часов подряд, а потом на десять часов помещали в полную темноту — их физиологические часы уже через день-два такой обработки, в крайнем случае через неделю-две, полностью перестраиваются и приспосабливаются к двадцатичасовым суткам*.

Часто даже не нужно все десять часов освещать содержащихся во тьме животных, а достаточно каждый раз в одно и то же время включать свет хотя бы на час и даже всего на несколько минут, и физиологические часы подопытных «кроликов» приобретут новый завод.

Делали и так: не нарушая нормального двадцатичетырехчасового ритма, лишь на шесть часов раньше включали освещение, еще когда на дворе была темная ночь или, наоборот, уже наступал рассвет, а животных еще шесть часов держали в темноте. Их физиологические часы уже через

* Организму человека, перелетевшего на самолете из Америки в Европу или наоборот, требуется 8—10 дней, чтобы полностью приспособить свои физиологические ритмы к новому течению дня и ночи.

несколько дней показывали новое время — спешили или отставали на шесть часов. И сон, и пробуждение, и поиск пищи, и все другие внешние и внутренние проявления жизнедеятельности животного начинались на шесть часов раньше или позже прежнего.

Физиологические часы можно отвести назад и действием низкой температуры.

Возьмите пчел, обученных прилетать в полдень за сахарным сиропом к кормушке, и подержите их несколько часов на холоде при температуре около 0—5 градусов. Когда они обретут свободу, обязательно вспомнят о сиропе. Но вспомнят с запозданием ровно на столько часов, сколько вы их продержали в холоде, и только к вечеру прилетят к кормушкам.

«Опыты показали, — пишет Эрвин Бюнинг в книге, подводящей итог всем таким экспериментам, — что после длительной обработки холодом организм ведет себя так, как будто в течение этой обработки физиологические часы находились в состоянии покоя».

Не шли, значит, «замороженные».

«Замораживание» быстрее достигает цели, чем многодневная перестройка внутренних ритмов ненормальным чередованием света и тьмы, и к нему часто прибегают ученые, когда экспериментируют с растениями или с холоднокровными животными, температура тела которых быстро повышается или понижается, когда вокруг становится теплее или холоднее.

Должен предупредить читателей, что в науке нет еще достаточно ясного представления ни о природе, ни о работе физиологических часов. Поэтому беглый обзор на предыдущих страницах следует рассматривать лишь как весьма схематичное и приблизительное описание действия очень сложной механики природных хронометров.

Но тем не менее к чтению следующих глав мы приступаем теперь более подготовленными.

### *Солнечная навигация*

Итак, вернемся к скворцам.

Когда опыты Крамера стали известны орнитологам, некоторые ученые захотели их повторить. К этому времени

и изучение физиологических часов значительно продвинулось вперед. Немец Гофман решил использовать эти достижения в своих опытах со скворцами.

Он начал с того, что проделал эксперимент Крамера: выдрессировал двух скворцов находить по солнцу корм в одной из двенадцати однотипных кормушек. Потом скворцов около двух недель продержали в помещении, в котором были созданы искусственные день и ночь, на шесть часов отстающие от нормальных суток. «Часы» скворцов тоже отстали. Когда их посадили снова в клетку под открытым небом, они, проголодавшись, полетели к кормушке, в которой привыкли находить пищу, но кормушку не нашли, хотя день был ясный. Ошиблись ровно на девяносто градусов: кормушка помещалась на юге, а искали ее на западе*. Было три часа дня, а так как их «часы» отставали на шесть часов, скворцы «решили», что сейчас только девять часов утра, потому и отклонились сильно вправо. Ведь солнце за шесть часов продвигается на девяносто градусов к западу, то есть вправо, если смотреть на его путь по небосводу.

И еще двадцать три дня, пока скворцов содержали и днем и ночью при свете, «часы» их шли неправильно и они ошибались в своих поисках. Посадили затем скворцов под открытым небом, и недели через две «часы» их нагнали потерянные шесть часов, снова пошли в ногу с солнцем.

Птицы, у которых внутренние хронометры отводили на шесть часов вперед, ошибались в поисках нужного направления, отклоняясь на девяносто градусов влево.

Эти опыты — проделаны они были и с голубями, и со славками, и с сорокопутами — ясно показывают, что солнце в птичьем обиходе — главный ориентир. Но ориентир этот не стоит на месте. Найти дорогу по нему нельзя, если не знаешь, в какой части неба в каждый час дня он располагается. Птиц тут выручают хорошая память и «карманные часы», которыми природа наделила все живое на земле.

«Это удивительно, — пишет доктор Мэтьюз, один из ведущих специалистов в науке об ориентации птиц, — что люди, веками определявшие свое местоположение по солн-

* Это у одного скворца. У второго кормушка была на западе, а искал он ее на севере.

цу, всего лишь несколько лет назад узнали, что и птицы поступают так же».

Теперь сомнений нет, что пернатые навигаторы пользуются той же координатной системой, что и люди: по солнцу находят дорогу. Но как они это делают — не ясно. Наиболее разработанная гипотеза Мэтьюза представляет дело примерно так.

Если птицу судьба забросила к югу от дома, то солнце в тех широтах перемещается в небе по более высокой дуге и в зените стоит выше над землей, чем дома. Значит, лететь надо на север — туда, где в полдень солнце не так высоко возносится в небеса. «Автопилот» срабатывает, и птица летит на север.

Дорога с севера на юг находится тем же путем, только в обратном плане: зенит здесь ниже и лететь надо туда, где он выше.

Не всегда, конечно, случается, что птица стартует в полдень. Не ждет она также, когда солнце достигнет высшей точки орбиты, чтобы определить свое местоположение. Мэтьюз полагает, что птица экстраполирует перемещение солнца по небольшому отрезку дуги на всю орбиту, яснее говоря, обладает каким-то чувством, которое позволяет ей. понаблюдав минуту за движением солнца, безошибочно судить о высоте его зенита.

Так, предполагается, идет поиск нужной широты. Долгота определяется проще — совсем уж штурманским методом.

Известно, что солнце в один и тот же час стандартного времени (то есть времени по Гринвичу) в разных точках земли стоит на разной высоте. Если нам известно, который сейчас в Гринвиче час, то положение солнца в небе подскажет нам, к западу или к востоку от Гринвича мы находимся. Гринвичем для птицы служит ее дом родной, а стандартным временем — показания ее природного хронометра, настроенного в один ритм с движением солнца над ее домом. Значит, если в местности, откуда ей нужно найти дорогу домой, солнце запаздывает — стоит ниже в первой половине дня, а после полудня выше, чем дома в эти же часы по ее хронометру, то неизвестная местность лежит, следовательно, к западу от дома и лететь надо на восток. Если же солнце опережает ход физиологических часов

птицы, значит, на западе они заводились, туда и лететь надо.

Такова теория, пытающаяся осмыслить поразительные факты, добытые экспериментальной биологией. Изложена она мной, конечно, очень примитивно, с учетом только общих принципов. Насколько же верна эта теория, покажут будущие исследования.

Осталось сказать несколько слов о птицах, которые совершают перелеты ночью, а днем отдыхают. Таких птиц немало. Садовая славка, славка-черноголовка и сорокопут-жулан тоже путешествуют по ночам. А я уже упомянул, что в экспериментах с зеркалом и искусственным солнцем они вели себя так же, как скворцы: показали, что умеют ориентироваться по солнцу. Не может быть, пишет Мэтьюз, чтобы такой сложный приспособительный механизм, как навигация по солнцу, был бы развит, а в дело не употреблялся. Природа ничего не делает напрасно. По-видимому, эти птицы, хотя и летают ночью, а ориентируются все-таки по солнцу. Полагают, что они избирают нужное направление на закате, а потом всю ночь помнят его.

Что дело обстоит именно так, убеждают некоторые наблюдения. Однажды Крамер выпустил славку-черноголовку и двух серых славок вблизи большого города. Выпустил он их, после того как солнце давно уже село, в темноте, и птички приняли свет огней большого города за закат и взяли неправильное направление. Когда на том же месте выпустили птиц до заката, они успели правильно сориентироваться и городские огни их не смущали.

Однако черноголовка и садовая славка, и не видя солнца на закате, когда небо ночью звездное, летят без ошибок. Густые облака и слишком яркая луна мешают им. По-видимому, птицы эти помимо солнца могут ориентироваться еще и по звездам. Опыты в планетарии подтвердили эту догадку.

Теория солнечной навигации — большая победа исследовательской мысли, но не все еще рубежи в этой выигранной наукой битве прочно закреплены человеческим знанием. По-прежнему не могут еще ученые объяснить, как птицы, перелетая экватор, продолжают ориентироваться по солнцу. Это наиболее слабое место в теории. В самом деле, летит птица на солнце — на юг летит. Вот пересекла неви-

димую линию экватора — и солнце уже у нее за спиной. Чтобы продолжать теперь полет на юг, надо лететь от солнца, а не к нему. Может ли так быстро измениться инстинкт, чтобы птица сразу же приспособилась видеть свой ориентир не на южной, а на северной половине неба. К тому же и привычное для глаз перемещение его слева направо будет теперь иным — справа налево, против часовой стрелки.

Наблюдения над пчелами, обитающими в тропиках, несколько проясняют картину.

Когда пчел из северного полушария перевезли в южное, они с помощью своих физиологических часов продолжали ориентироваться, как и у себя на родине, приспосабливая полет за взятком и возвращение в улей к солнцу, движущемуся по часовой стрелке. А тут солнце пересекало небосклон в обратном направлении.

Это путало все их «расчеты». Даже пчелы, рожденные в южном полушарии, но от матки, привезенной с севера, и пчелы-гибриды (от этой матки и местных трутней) ориентировались неправильно.

Но иначе вели себя пчелы — обитатели тропиков. Их перевозили через экватор, и они быстро приспосабливались к «странному» поведению солнца на новом месте. Молодые пчелы уже через восемь дней «знали», в какую сторону движется солнце, правильно ориентировались сами и информировали других пчел своими танцами.

Значит, животные менее сложные по своей организации, чем птицы, могут перестроить в течение нескольких дней весь комплекс навигационных рефлексов применительно к новым условиям. Возможно, такое же случается и с птицами.

### *Кто еще ориентируется по солнцу?*

Некоторые животные методам солнечной навигации обучаются, по-видимому, постепенно, не сразу берут солнце в помощники, а лишь когда поживут немного да привыкнут к расписанию, по которому термоядерный шарик перекатывается по небу.

Рыжие лесные муравьи, например, весной еще «не знают», что солнце — ориентир подвижный. За лето, к

осени, они эту истину уже усваивают твердо. Но если весной на некоторое время накрыть лесного муравья непрозрачным колпаком, он побежит, когда колпак снимете, по неправильному пути. Впечатление такое, что, пребывая в темноте, он не учел, что солнце за это время продвинулось к западу. Когда снова увидел белый свет, побежал под прежним углом к светилу и, конечно, побежал не туда. Летом и осенью этого не происходит: муравьи уже «знают», что солнце на месте не стоит, а природные хронометры помогают им сделать правильную поправку, как бы долго ни длилась их вынужденная остановка.

Итак, муравьи тоже ориентируются по солнцу. Но наверное, не все: некоторые виды, несмотря на усилия экспериментаторов, не обнаружили таких способностей.

Паук-волк, или по-научному *Arctosa perita*, живет по берегам рек и озер. Если его бросить в воду, он поплывет к берегу, на котором его поймали, поплывет прямо, как бы далеко ни занесли его.

Папи, итальянский исследователь, брал этого паука, переносил на противоположный берег и там бросал его в воду. Паук плыл изо всех сил к берегу, но, странное дело, не к ближайшему берегу, откуда бросили его, а к тому, где родился он и жил. Рискуя жизнью, плыл поперек потока.

Какой берег родной, а какой неродной, паук узнавал по солнцу. Папи это доказал, искажая положение солнца с помощью зеркала. Потом паука подвергли тем же испытаниям, что и скворцов. После того как продержали его много дней в темноте, физиологические часы паука вышли из строя и он не мог уже, глядя на солнце, решить, какой берег свой, а какой чужой. Ненормальное чередование искусственного дня и ночи, пережитое накануне, тоже сбивало его с толку.

Береговые блохи, или песчаные скакуны, рачки-бокоплавы, прыгающие, как кузнечики, по морским пляжам, похожи на паука арктозу не только своим влечением к большим акваториям: они и дом свой тоже находят по солнцу.

Эти рачки любят путешествовать, их не раз находили на суше далеко от моря. А одного песчаного скакуна поймали однажды на... высокой горе. Он, правда, не добрался

до самой вершины, но был схвачен на пути к ней — на высоте больше тысячи метров над уровнем моря.

У береговых блох навигационные способности развиты прекрасно. В лабораториях они не хуже скворцов умели находить по солнцу правильное направление. Их всегда тянуло к морю, и, где бы ни выпустили песчаных скакунов, они кратчайшей дорогой устремлялись к нему. Но это на своей родине, в Италии. А вот когда их привезли в Аргентину, они заблудились: их хронометры работали еще по европейскому времени, без связи с местным солнцем и только путали рачков.

Некоторые исследователи думают, что песчаные скакуны, а также осьминоги, крабы и другие морские животные безошибочно находят дорогу к морю (когда заносят их на сушу), руководствуясь шумами морскими — инфра- и ультразвуками, нам не слышными.

Чтобы заодно проверить и эту гипотезу, несколько сот морских блох продержали в лаборатории в условиях искусственного дня и ночи: по двенадцать часов был каждый период — и свет, и тьма. Но эти самодельные сутки на двенадцать часов отставали от натуральных. На дворе был день, а в лаборатории ночь, и наоборот.

Когда рачков выпустили невдалеке от моря, они побежали не к нему, а прямо от него. Никакие морские шумы не помогли — физиологические часы опаздывали на полцикла: на полцикла, на сто восемьдесят градусов, «отставало» от солнца и чувство направления. Выпущенные вместе с ними контрольные, не обработанные светом и тьмой рачки поскакали правильно — прямо к морю.

Опыты с раками, крабами, пауками, саранчой и другими животными окончательно утвердили победу теории солнечной навигации. Почти каждое животное, подвергнутое испытанию, рано или поздно обнаруживало незаурядное умение ориентироваться по солнцу. Невольно приходит на ум мысль: видимо, это универсальное в природе умение отправляясь в путь, доверять судьбу свою солнцу. Возможно, и киты в океанах, и рыбы, и тюлени, не меньшими легионами, чем птицы, пересекающие весной и осенью морские широты, и северные олени, горные скакуны, лемминги и другие номады степей, лесов и морей бредут и плывут

по планете, поглядывая на солнце в небе и прислушиваясь к «стуку» хронометров в своей груди.

Уже недолго осталось ждать: новые исследования скоро покажут, так ли это.

### *Тоже по солнцу?*

Леммингов никто, кажется, не подвергал испытанию с целью проверить их умение ориентироваться. Но другие мелкие грызуны — североамериканские белоногие мыши* — такого рода экзамен выдержали.

Они больших миграций не предпринимают. Обычно дальше пятидесяти метров не убегают от своих нор. Зоологи метили этих мышей и выпускали около нор, а вокруг были расставлены концентрическими кругами серии ловушек — каждый круг на определенном расстоянии.

Так вот в те ловушки, которые стояли дальше пятидесяти метров, меченые мыши ни разу не попались.

Однако эти же маленькие белоногие мыши, такие домоседы в обычное время, когда уносили их далеко от норы и в местность, им неизвестную, возвращались домой с дистанций очень больших (если принять во внимание размеры самих животных). В одном опыте из сорока девяти мышей, выпущенных в миле (1,6 километра) от гнезд, пять вскоре опять были пойманы у нор. Одна мышь нашла дорогу домой даже и за две мили, другая — за два с половиной километра. Но с четырехмильной дистанции не вернулась ни одна мышь.

В этом эксперименте самое интересное то, что животные, благополучно завершившие свой двух- и полуторамильный кросс по пересеченной местности, были еще совсем молодыми двухмесячными мышатами. Они только-только стали покидать свои норы и, конечно, плохо знали местность даже и в ближайшем окружении гнезда. И однако, вернулись так издалека!

Опыты с полевками, проведенные в Австрии, показали, что дистанцию триста метров перемещенные грызуны проходят за десять — пятнадцать минут — 1200 метров в

* Хотя их называют мышами и они очень на мышей похожи, на самом деле это не мыши, а хомячки. Из настоящих мышей в Америке живет только завезенная людьми домовая мышь.

час! Это значит, что идут они прямой дорогой, не блуждают, не тратят время на поиски знакомых ориентиров, а прямо и быстро, как выпустят их, бегут домой. Но как находят его — мы не знаем. Обратите внимание на прямолинейность пути и сравнительно большие дистанции, которые полевки преодолевают по чужим лесам и полям. Может быть, им тоже помогает солнце?

Но вот другие мыши — летучие, и в этом нет сомнения, не ориентируются по солнцу. Однажды большой знаток рукокрылых доктор Ейзентраут пометил много тысяч летучих мышей. Затем животных завозили в разные страны Европы. Многие из них вскоре опять были пойманы в тех же пещерах и даже на тех же местах под потолком, где и первый раз попали в плен к людям. Одна мышь прилетела даже из Литвы — увезли ее за семьсот пятьдесят километров от небольшой дырки в земле, а она эту дырку все равно нашла!

Норбер Кастере, хорошо известный у нас исследователь пещер*, экспериментировал с летучими мышами другого вида — ушанами. Из Пиренейских пещер он увозил их в разные города Франции. Из городов не дальше двухсот километров от пиренейских пещер ушаны быстро возвращались. Дистанция четыреста километров оказалась для них непосильной.

Летучие мыши покидают обычно подземелья, щели и дупла, в которых спят весь день, примерно через полчаса после заката и возвращаются в свои убежища еще до восхода солнца. Это значит, что солнце они никогда не видят. Но зато сколько душе угодно могут наслаждаться видом ночных светил. Мне кажется, что, скорее всего, ориентируются они по созвездиям и планетам, как птицы по солнцу. Высота, на которой стоит над горизонтом Полярная звезда, может служить указанием широты. Поворот вокруг этого «центра» вселенной небесного свода, совершающийся на каждом меридиане по своему расписанию (если сопоставить его с временем по Гринвичу, то бишь по физиологическим часам), даст представление о долготе неизвестного места, откуда летучая мышь должна вернуться домой.

* Книги Кастере «Зов бездны» и другие были изданы Географгизом.

Некоторые птицы при поисках направления пользуются ночными светилами как ориентирами, — в этом едва ли можно теперь сомневаться. Надо полагать, что летучие мыши не хуже их знают топографию ночного неба.

Долго можно было бы рассказывать об исключительном умении кошек, собак, лошадей находить свой дом. Каждому приходилось об этом слышать немало разных историй. Один кот настолько прославился, что попал даже в газеты: о нем писали, будто он вернулся на старое местожительство за двести шестнадцать километров — в Кембридж из Глочестера, потратив на все путешествие двадцать два дня. Я в это не верю. Много раз приходилось мне уносить кошек далеко от дома, и ни одна из них не вернулась с расстояния более восьми километров. Впрочем, нужно иметь в виду, что между животными способности распределены природой так же неравномерно, как и между людьми.

Не вызывают, однако, сомнения другие проверенные наукой факты.

Собаку, по кличке Максл, завезли окольной дорогой за шесть километров от дома в поселок, в котором она никогда не была. Полчаса брошенный людьми пес бегал бесцельно около места, где его оставили. Исследователь, который тайно за ним следил, говорит, что Максл очень волновался во время этой беготни, часто дышал и вид у него был жалкий. Потом вдруг собака повернулась мордой к дому и побежала почти прямиком в свою деревню. Самый прямой путь вел через поля, но она сделала небольшой крюк, предпочтя дорогу. Через час и восемь минут Максл уже тявкал у своих ворот.

Сука Нора обнаружила еще более замечательные способности: она не заблудилась и в большом городе, прошла несколько незнакомых кварталов и через два часа десять минут была уже дома, пробежав восемь с половиной километров по улицам и площадям Мюнхена. И хотя она не раз останавливалась, чтобы поиграть с другими собаками, однако с пути не сбилась.

Сорока днями позднее ее снова туда же отвезли и бросили, но она через тридцать пять минут была уже дома; нашла более короткую дорогу.

Собаки во всех экспериментах возвращались домой прямым, или почти прямым, путем. Время на поиски дороги не

тратили и избранным курсом шли без колебаний. Когда встречали других собак, то по заведенному у них ритуалу обнюхивались, помахивая хвостами, играли или грызлись. И в азарте убегали нередко довольно далеко в сторону от пути, которым шли. Ни случайные встречи и знакомства, ни городское движение, ни шум, ни тысячи новых запахов не мешали им прямиком возвращаться домой, когда все это им надоедало.

Может быть, и собакам помогало солнце?

# РАДАРЫ И ТЕРМОЛОКАТОРЫ

## *Радар водяного слона*



Среди многочисленных священных животных Древнего Египта была одна рыбка, обладающая совершенно уникальными способностями.

Рыба эта — мормирус, или водяной слон. Челюсти у нее вытянуты в небольшой хоботок. Необъяснимая способность мормируса видеть невидимое казалась сверхъестественным чудом. Изобретение радиолокатора помогло раскрыть тайну.

Оказывается, природа наделила водяного слона удивительнейшим органом — радаром!

У многих рыб, всем известно, есть электрические органы. У мормируса в хвосте помещается тоже небольшая «карманная батарейка». Напряжение тока, который она вырабатывает, невелико — всего шесть вольт, но этого достаточно.

Каждую минуту радиолокатор мормируса посылает в пространство восемьдесят — сто электрических импульсов. Возникающие от разрядов «батарейки» электромагнитные колебания частично отражаются от окружающих предметов и в виде радиоэха вновь возвращаются к мормирусу. «Приемник», улавливающий эхо, расположен в основании спинного плавника удивительной рыбки. Мормирус «ощупывает» окрестности с помощью радиоволн!

Сообщение о необычных свойствах мормируса было сделано в 1953 году Восточноафриканским ихтиологическим институтом. Сотрудники института заметили, что содержав-

шиеся в аквариуме мормирусы начинали беспокойно метаться, когда в воду опускали какой-нибудь предмет, обладающий высокой электропроводностью, например кусок проволоки. Похоже, мормирус обладает способностью ощущать изменения электромагнитного поля, возбужденного его электрическим органом? Анатомы исследовали рыбку. Парные ветви крупных нервов проходили вдоль ее спины от головного мозга к основанию спинного плавника, где, разветвляясь на мелкие веточки, заканчивались в тканевых образованиях на равных друг от друга интервалах. Видимо, здесь помещается орган, улавливающий отраженные радиоволны. Мормирус с перерезанными нервами, обслуживающими этот орган, терял чувствительность к электромагнитному излучению.

Живет мормирус на дне рек и озер и питается личинками насекомых, которых извлекает из ила длинными челюстями, словно пинцетом. Во время поисков пищи рыбка окружена обычно густым облаком взбаламученного ила и ничего вокруг не видит. Капитаны кораблей по собственному опыту знают, насколько незаменим в таких условиях радиолокатор.

Мормирус не единственный на свете «живой радар». Замечательный радиоглаз обнаружен также в хвосте электрического угря Южной Америки, «аккумуляторы» которого развивают рекордное напряжение тока — до пятисот вольт, а по некоторым данным, до восьмисот вольт!

Американский исследователь Кристофор Коутес после серии экспериментов, проведенных в Нью-йоркском аквариуме, пришел к выводу, что небольшие бородавки на голове электрического угря — антенны радиолокатора. Они улавливают отраженные от окружающих предметов электромагнитные волны, излучатель которых расположен в конце хвоста угря. Чувствительность радарной системы этой рыбы такова, что угорь, очевидно, может установить, какой природы предмет попал в поле действия локатора. Если это годное в пищу животное, электрический угорь немедленно поворачивает голову в его сторону. Затем приводит в действие мощные электрические органы передней части тела — мечет в жертву «молнии» — и не спеша пожирает убитую электрическим разрядом добычу.

В тех же реках, где лениво дремлют у дна электрические угри, снуют в зарослях элегантные ножи-рыбы — айгенмании.

Вид у них странный: спинных плавников нет и хвостового тоже (лишь голый тонкий шпиль на хвосте). И ведут себя эти рыбы необычно: вертят этим самым шпилем во все стороны, словно принюхиваются хвостом. И прежде чем залезть под корягу или в пещерку на дне, суют в щель сначала опять-таки хвост, а потом, если обследование дало положительные, так сказать, результаты, сами туда забираются. Но лезут не головой вперед, а хвостом. Похоже, рыбки ему больше доверяют, чем глазам.

Все объяснилось очень просто: на самом конце нитевидного хвоста айгенмании ученые обнаружили электрический «глаз», как у мормируса.

У гимнотид, очень похожих на айгенмании тропических американских рыбок, по-видимому, тоже есть радары, хотя это еще и не доказано.

Недавно доктор Лиссман из Кембриджа снова заинтересовался давно уже изученным зоологами электрическим сомом, обитающим в реках Африки. Эта рыба, способная развить напряжение тока до двухсот вольт, охотится ночью. Но у нее очень «близорукие» глаза, и в темноте она плохо видит. Как же тогда находит сом добычу? Доктор Лиссман доказал, что подобно электрическому угрю электрический сом свои мощные аккумуляторы использует и как радар.

Более или менее тщательно предполагаемая электролокационная система была исследована у следующих видов рыб: мормирус — *Mormyrus kanumae* (бассейн Нила до самых верховьев), гимнархус — *Gimnarchus niloticus* (реки Центральной Африки), электрический сом — *Malapterus electricus* (реки Центральной и Западной Африки), электрический угорь — *Electrophorus electricus* (реки Гвианы, нижняя и средняя Амазонка) — и айгенмания — *Eigenmannia virescens* (реки Южной Америки от Гвианы до Уругвая). Однако некоторые биологи предполагают, что, возможно, все вообще электрические рыбы, которых в море и в пресных водах известно уже около ста видов, обладают радарами.

И не только электрические; думают, что даже миноги, у которых нет отчетливых электрических органов, тем не менее с помощью электричества, накопленного в мышцах, «ощупывают» окрестности и отыскивают рыб, к которым присасываются. Во всяком случае, установлено, что минога каким-то образом создает вокруг себя электрическое поле

и реагирует на все предметы, внесенные в это поле, и в зависимости от их электропроводности реакция миноги меняется.

«Электрическим» чувством некоторые исследователи пытаются объяснить тот странный факт, что миноги, наносящие большой вред рыбному хозяйству в пресных водах, сравнительно редко паразитируют на морских рыбах. Их нападениям здесь подвергаются в основном попавшие в сети и больные рыбы. Объясняют это тем, что электропроводность пресной воды меньше, чем морской, и поэтому будто бы морские рыбы издали чувствуют посылаемые миногой электромагнитные импульсы и успевают вовремя удрать. Пресноводные же ощущают их с запозданием, когда минога уже близко и бегство не спасает.

Кроме того, возможно, что пресноводные рыбы не успели еще толком приспособиться к этим паразитам: не развили еще достаточно эффективную антирадарную систему, которая отлично функционирует у морских рыб, давно уже имеющих дело с миногами. Ведь полагают, что миноги лишь совсем недавно, в ледниковый период, переселились из моря в реки.

У нас нет специфического ощущения электрического поля, но многие животные им обладают. Давно уже доказано, что крошечные одноклеточные создания — инфузории в электрическом поле, экспериментально созданном в воде, всегда плывут к катоду. Сперматозоиды млекопитающих тоже «тяготеют» к определенному полюсу электричества. Но сперматозоиды, несущие задатки мужского пола, плывут в одну сторону, скажем к плюсу, а нагруженные женской икс-хромосомой — в обратную, к минусу.

Эта «несогласованность» их действий дает в руки зоотехников отличный метод воспроизводства животных нужного пола: либо только самцов, например баранов, с которых можно настричь больше шерсти, чем с овец, либо лишь самок — молочных коров. Конечно, для этого необходимо искусственное осеменение, которое все больше входит в практику современного животноводства.

Тем или иным способом, но проблема управления полом новорожденных решена будет очень скоро,— в этом нет сомнения.

Рыбы обладают еще одним необычным чувством — ощущением тончайших колебаний воды.

Всякое движение вызывает в воде волны. Водяные волны распространяются много медленнее радиоволн, но, оказывается, ими тоже можно «ощупывать» окрестности.

По телу рыбы от жабер к хвосту тянется цепочка крошечных отверстий, будто кто-то тонкой иглой прострочил рыбу на швейной машинке. Этот чудесный портной — природа, а тончайшая строчка — боковая линия рыбы. Каждое отверстие боковой линии ведет в микроскопическую полость. В ней сидит чувствительный сосочек, нервом он соединен с мозгом. Водяные волны колеблют сосочек — мозг получает соответствующий сигнал. Так рыба узнает о приближении врага.

Слепая рыба плавает не хуже зрячей. На «углы» она никогда не натыкается. Слепая рыба и за добычей охотится, пожалуй, не хуже зрячей. Как-то в аквариум, где жила лишенная зрения щука, пустили рыбешек. Щука насторожилась. Сосочки боковой линии сообщили, что добыча недалеко. Когда рыбки приблизились, щука выскочила из засады и схватила одну из них. Не видя цели, она не промахнулась: боковая линия — очень точный корректировщик.

Органы, улавливающие колебания воды, ученые нашли также у головастиков и тритонов. У лягушек их нет.

### *Можно ли видеть тепло?*

Натуралистов всегда поражала тонкость зрения сов: птицы охотятся в темноте на мелких грызунов и вылавливают их немало — десятки за ночь. Может быть, совы, как и животные, с которыми мы только что познакомились, тоже разыскивают добычу с помощью какого-нибудь необычного чувства?

Некоторые ученые считают, что совы видят... тепло, которое испускает тело их жертв. Возможно, что глаза совы улавливают невидимые для нашего зрения инфракрасные, то есть тепловые, лучи.

Если пучок света пропустить через призму, то он распадется на составляющие его лучи с разной длиной волн и частотой колебаний, которые воспринимаются нашими орга-

нами зрения как цветовые элементы спектра: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Кроме видимых человеческим глазом лучей пучок света составляют и невидимые лучи — ультрафиолетовые и инфракрасные. Их можно обнаружить с помощью различных приборов, например фотографической пластинки (ультрафиолетовые лучи) и очень чувствительного термометра (инфракрасные лучи). Установлено, что инфракрасные лучи представляют собой тепловое излучение всякого нагретого тела.

Каждая живая мышь, каждая пичужка тоже излучают инфракрасные лучи. Хищник, наделенный своеобразными «термометрами», чувствительными к тепловым лучам, мог бы определять с их помощью местонахождение своих жертв.

Опыты с совами дали разноречивый результат. Одним ученым удалось подтвердить предположение о «тепловом» зрении совы. Другие же своими работами показали, что такого зрения у совы нет.

Однако открыты другие животные — обладатели термолокаторов. Некоторые глубоководные кальмары помимо обычных глаз наделены еще так называемыми термоскопическими глазами, то есть органами, способными улавливать инфракрасные лучи. Эти глаза рассеяны у них по всей нижней поверхности хвоста. Каждый имеет вид небольшой темной точки. Под микроскопом видно, что устроен он как обычный глаз, но снабжен светофильтром, задерживающим все лучи, кроме инфракрасных. Светофильтр расположен перед преломляющей линзой — хрусталиком. Линза отбрасывает сконцентрированный пучок тепловых лучей на чувствительный к ним воспринимающий орган.

Термолокаторы иной конструкции изучены недавно у змей. Об этом открытии стоит рассказать подробнее.

### *Термолокаторы змей*

На востоке СССР, от прикаспийского Заволжья и среднеазиатских степей до Забайкалья и уссурийской тайги, водятся некрупные ядовитые змеи, прозванные щитомордниками: голова у них сверху покрыта не мелкой чешуей, а крупными щитками.

Люди, которые рассматривали щитомордников вблизи, утверждают, что у этих змей будто бы четыре ноздри. Во

всяком случае, по бокам головы (между настоящей ноздрей и глазом) у щитомордников хорошо заметны две большие (больше ноздри) и глубокие ямки.

Щитомордники — близкие родичи гремучих змей Америки, которых местные жители иногда называют квартонарицами, то есть четырехноздрыми. Значит, и у гремучих змеи тоже есть на морде странные ямки.

Всех змей с четырьмя «ноздрями» зоологи объединяют в одно семейство — так называемых кроталид, или ямкоголовых. Ямкоголовые змеи водятся в Америке (Северной и Южной) и в Азии. По своему строению они похожи на гадюк, но отличаются от них упомянутыми ямками на голове.

Более двухсот лет ученые решают заданную природой головоломку, пытаясь установить, какую роль в жизни змей играют эти ямки. Какие только не делались предположения!

Думали, что это органы обоняния, осязания, усилители слуха, железы, выделяющие смазку для роговицы глаз, улавливатели тонких колебаний воздуха (вроде боковой линии рыб) и, наконец, даже воздухонагнетатели, доставляющие в полость рта необходимый будто бы для образования яда кислород.

Проведенные анатомами тридцать лет назад тщательные исследования показали, что лицевые ямки гремучих змей не связаны ни с ушами, ни с глазами, ни с какими-либо другими известными органами. Они представляют собой углубления в верхней челюсти. Каждая ямка на некоторой глубине от входного отверстия разделена поперечной перегородкой (мембраной) на две камеры: внутреннюю и наружную. Наружная камера лежит впереди и широким воронкообразным отверстием открывается наружу между глазом и ноздрей (в области слуховых чешуи). Задняя (внутренняя) камера совершенно замкнута. Лишь позднее удалось заметить, что она сообщается с внешней средой узким и длинным каналом, который открывается на поверхности головы, около переднего угла глаза, почти микроскопической порой. Однако размеры поры, когда это необходимо, могут, по-видимому, значительно увеличиваться: отверстие снабжено кольцевой замыкающей мускулатурой.

Перегородка (мембрана), разделяющая обе камеры, очень тонка (около 0,025 миллиметра). Густые переплетения нервных окончаний пронизывают ее во всех направлениях.

Бесспорно, лицевые ямки — органы каких-то чувств. Но каких?

В 1937 году два американских ученых — Д. Нобл и А. Шмидт — опубликовали большую работу, в которой сообщали о результатах своих многолетних опытов. Им удалось доказать, утверждали авторы, что лицевые ямки представляют собой... термолокаторы! Они улавливают тепловые лучи и определяют по их направлению местонахождение нагретого тела, испускающего эти лучи.

Д. Нобл и А. Шмидт экспериментировали с гремучими змеями, искусственно лишенными всех известных науке органов чувств. К змеям подносили обернутые черной бумагой электрические лампочки. Пока лампы были холодными, змеи не обращали на них никакого внимания. Но вот лампочка нагрелась — змея это сразу почувствовала. Подняла голову, насторожилась. Лампочку еще приблизили. Змея сделала молниеносный бросок и укусила теплую «жертву». Не видела ее, но укусила точно, без промаха.

Экспериментаторы установили, что змеи обнаруживают нагретые предметы, температура которых хотя бы только на 0,2 градуса выше окружающего воздуха (если их приблизить к самой морде). Более теплые предметы они распознают на расстоянии до тридцати пяти сантиметров.

В холодной комнате термолокаторы работают точнее. Они приспособлены, очевидно, для ночной охоты. Вооружась ими, змея разыскивает мелких теплокровных зверьков и птиц. Не запах, а тепло тела выдает жертву! У змей ведь слабое зрение и обоняние и совсем неважный слух (хотя и говорят: «Все тело змеи — ее ухо»!). Поэтому на помощь им пришло новое, совсем особенное чувство — термолокация.

В опытах Д. Нобла и А. Шмидта показателем того, что змея обнаружила теплую лампочку, служил ее бросок. Но ведь змея, конечно, еще до того, как бросилась в атаку, уже чувствовала приближение теплого предмета. Значит, нужно найти какие-то другие, более точные признаки, по которым можно было бы судить о тонкости термолокационного чувства змеи.

Американские физиологи Т. Буллок и Р. Каулс провели в 1952 году более тщательные исследования. В качестве сигнала, оповещающего о том, что предмет обнаружен термо-

локатором змеи, они выбрали не реакцию змеи, а изменение биотоков в нерве, обслуживающем лицевую ямку.

Известно, что все процессы возбуждения в организме животных (и человека) сопровождаются возникающими в мышцах и нервах электрическими токами. Их напряжение невелико — обычно сотые доли вольта. Это так называемые биотоки возбуждения. Биотоки нетрудно обнаружить с помощью электроизмерительных приборов.

Т. Буллок и Р. Каулс наркотизировали змей введением определенной дозы яда кураре. Очистили от мышц и других тканей один из нервов, разветвляющихся в мембране лицевой ямки, вывели его наружу и зажали между контактами прибора, измеряющего биотоки. Затем лицевые ямки подвергли различным воздействиям: освещали светом (без инфракрасных лучей), подносили вплотную сильно пахнущие вещества, раздражали сильными звуками, вибрацией, щипками. Нерв не реагировал: биотоки не возникали.

Но стоило к змеиной голове приблизить нагретый предмет, даже просто человеческую руку (на расстоянии тридцати сантиметров), как в нерве возникало возбуждение — прибор фиксировал биотоки.

Осветили ямки инфракрасными лучами — нерв возбудился еще сильнее. Самая слабая реакция нерва обнаруживалась при облучении его инфракрасными лучами с длиной волны около 0,001 миллиметра. Увеличивалась длина волны — сильнее возбуждался нерв. Наибольшую реакцию вызывали самые длинноволновые инфракрасные лучи (0,01—0,015 миллиметра), то есть те лучи, которые несут максимум тепловой энергии, излучаемой телом теплокровных животных.

Оказалось также, что термолокаторы гремучих змей обнаруживают не только более теплые, но даже и более холодные, чем окружающий воздух, предметы. Важно лишь, чтобы температура этого предмета была хотя бы на несколько десятых долей градуса выше или ниже окружающего воздуха.

Воронкообразные отверстия лицевых ямок направлены косо вперед. Поэтому зона действия термолокатора лежит перед головой змеи. Вверх от горизонтали она занимает сектор в сорок пять, а вниз в тридцать пять градусов. Вправо и влево от продольной оси тела змеи поле действия термолокатора ограничено углом в десять градусов.

Физический принцип, на котором основано устройство термолокаторов змей, совсем другой, чем у кальмаров.

Скорее всего, в термоскопических глазах кальмаров восприятие излучающего тепло объекта достигается путем фотохимических реакций. Здесь происходят, вероятно, процессы такого же типа, как и на сетчатке обычного глаза или на фотопластинке в момент экспозиции. Поглощенная органом энергия приводит к перекомбинации светочувствительных (у кальмаров — теплочувствительных) молекул, которые воздействуют на нерв, вызывая в мозгу представление наблюдаемого объекта.

Термолокаторы змей действуют иначе — по принципу своеобразного термоэлемента.

Тончайшая мембрана, разделяющая две камеры лицевой ямки, подвергается с разных сторон воздействию двух разных температур. Внутренняя камера сообщается с внешней средой узким каналом, входное отверстие которого открывается в противоположную сторону от рабочего поля локатора. Поэтому во внутренней камере сохраняется температура окружающего воздуха. (Индикатор нейтрального уровня!) Наружная же камера широким отверстием — теплоулавливателем направляется в сторону исследуемого объекта. Тепловые лучи, которые тот испускает, нагревают переднюю стенку мембраны. По разности температур на внутренней и наружной поверхности мембраны, одновременно воспринимаемых нервами, в мозгу и возникает ощущение излучающего тепловую энергию предмета.

Помимо ямкоголовых змей органы термолокации обнаружены у питонов и удавов (в виде небольших ямок на губах). Маленькие ямки, расположенные над ноздрями у африканской, персидской и некоторых других видов гадюк, служат, очевидно, для той же цели.

# РАЗВЕДКА ЗВУКОМ

***Что делал аббат на колокольне?***




етом 1793 года рано на рассвете ученый аббат Ладзаре Спалланцани залез на колокольню собора в Павии. Сумрак только начинал рассеиваться, и летучие мыши, возвращаясь из ночных полетов, прятались по разным закоулкам под сводами старой башни. Аббат ловил летучих мышей и сажал в мешок. Потом с мешком спустился с колокольни и пошел домой.

Там он их выпустил в комнате. От потолка к полу в ней были натянуты тонкие нити, много нитей, всю комнату они опутали. Выпуская каждую мышь, Спалланцани заклеивал ей глаза воском. И вот по старому залу заметались крылатые тени.

Но ни одна слепая летучая мышь не задела за нитку! Ни одна. Словно глаза им и не нужны были, чтобы видеть.

Спалланцани отпустил потом этих мышей на волю. А рано утром на следующий день опять полез на колокольню. Снова наловил летучих мышей. Среди них были и старые его знакомые — слепые зверьки. Он вскрыл их — желудки полны комаров! Значит, чтобы продуктивно, так сказать, охотиться, этим зверюшкам совсем не нужны глаза. Спалланцани решил, что летучие мыши наделены каким-то особенным, неведомым нам шестым чувством, которое и помогает им ориентироваться в полете.

Швейцарский натуралист Шарль Жюрин узнал об опытах Спалланцани. Он повторил их; да, слепые мыши летают не хуже зрячих. Тогда Шарль Жюрин заткнул их уши воском.

Результат был неожиданным: летучие мыши перестали различать окружающие предметы, стали натыкаться на стены, точно слепые.

В чем дело? Не могут же они видеть ушами?

Спалланцани, когда узнал об опытах Шарля Жюрина, подумал вначале, что произошла какая-то ошибка. Он решил проверить, так ли это.

Спалланцани изготовил тонкие медные трубочки точно по размеру ушных отверстий летучих мышей. Кропотливая эта была работа: ведь приходилось отливать трубочки толщиной меньше миллиметра. Медные втулки вставили летучим мышам в уши, зверьки отлично летали и на препятствия не натыкались. Когда же трубочки заткнули воском, мыши «ослепли».

В чем же дело? Спалланцани знал об этом не больше своих критиков. А критиков объявилось много, и все дружно высмеивали аббата-фантазера.

Жорж Кювье, знаменитый французский анатом и палеонтолог, крупнейший авторитет в биологической науке того времени, тоже не хотел поверить, что слух имеет какое-то значение в ориентировке летучих мышей. Кювье выдвинул довольно остроумную гипотезу, которая должна была иначе объяснить таинственные способности летучих мышей.

Летучие мыши, говорил Кювье, обладают очень тонким осязанием. Особенно чувствительна у них кожа крыльев. Настолько чувствительна, что, приближаясь к препятствию, летучая мышь воспринимает сгущение воздуха, возникающее между ее телом и встречным предметом. Это служит сигналом: впереди препятствие! И «пилот» изменяет курс.

Больше ста лет продержалась в научных представлениях гипотеза Кювье. Лишь в середине нашего столетия с помощью новейших приборов удалось установить наконец истину*.

* Правда, известный изобретатель пулемета Айрем Максим еще в 1912 году предполагал, что летучие мыши ориентируются, улавливая эхо от шума собственных крыльев. На этом же принципе он хотел сконструировать прибор, который предупреждал бы суда об айсбергах.

К решению этой интересной проблемы ученые пришли почти одновременно в разных странах.

Голландец Свен Дийграаф решил проверить, действительно ли осязание помогает летучим мышам избегать препятствия. Он перерезал осязательные нервы крыльев — оперированные животные отлично летали. Значит, осязание здесь ни при чем. Тогда экспериментатор лишил летучих мышей слуха — они сразу точно ослепли.

Дийграаф рассуждал так: поскольку стены и предметы, встречающиеся летучим мышам в полете, не издают никаких звуков, значит, кричат сами мыши. Эхо их собственного голоса, отраженное от окружающих предметов, извещает зверюшек о препятствии на пути.

Дийграаф заметил, что летучая мышь, прежде чем пуститься в полет, раскрывает рот. Очевидно, издает неслышные для нас звуки, «ощупывая» ими окрестности. В полете летучие мыши тоже то и дело открывают рты (даже когда не охотятся за насекомыми).

Это наблюдение подало Дийграафу мысль проделать следующий эксперимент. Он надел на голову зверька бумажный колпак. Спереди, точно забрало у рыцарского шлема, в колпаке открывалась и закрывалась маленькая дверка.

Летучая мышь с закрытой дверкой на колпаке не могла летать, натыкалась на предметы. Стоило лишь в бумажном шлеме поднять забрало, как зверек преображался, его полет вновь становился точным и уверенным.

Свои наблюдения Дийграаф опубликовал в 1940 году. А в 1946 году советский ученый профессор А. П. Кузякин начал серии опытов над летучими мышами.

Он залепил им пластилином рот и уши и выпустил в комнате с натянутыми вдоль и поперек веревками — почти все зверьки не смогли летать. Экспериментатор установил интересный факт: летучие мыши, впервые пущенные в помещение для пробного полета с открытыми глазами, «многократно и с большой силой, как только что пойманные птицы, ударялись о стекла незанавешенных окон».

Это происходило днем. Вечером при свете электрической лампы мыши уже не натыкались на стекла. Значит, днем, когда хорошо видно, летучие мыши доверяют больше зрению, чем другим органам чувств. А ведь зрению летучих

мышей многие исследователи склонны были совсем не придавать значения.

Профессор А. П. Кузякин продолжал опыты в лесу. На головы зверькам — рыжим вечерницам — он надел колпачки из черной бумаги. Зверьки не могли теперь ни видеть, ни употребить свой акустический радар. Летучие мыши не рискнули лететь в неизвестность Они раскрывали крылья и опускались на них, как на парашютах, на землю. Лишь некоторые отчаянные полетели на авось. Результат был печальным: они ударились о деревья и упали на землю.

Тогда в черных колпачках вырезали три отверстия: одно для рта, два для ушей. Зверьки без страха пустились в полет.

А. П. Кузякин пришел к выводу, что органы звуковой ориентировки летучих мышей «могут почти полностью заменить зрение, а органы осязания... никакой роли в ориентировке не играют, и зверьки ими в полете не пользуются».

Несколькими годами раньше американские ученые Д. Гриффин и Р. Галамбос* применили другую методику для изучения загадочных способностей летучих мышей.

Начали они с того, что просто поднесли этих зверюшек к аппарату Пирса — прибору, который мог «слышать» ультразвуки. И сразу же стало ясно, что летучие мыши «издают множество криков, но почти все они попадают в диапазон частот, лежащих за порогом возможностей человеческого уха», — писал Дональд Гриффин позднее.

С помощью электротехнической аппаратуры Гриффин и Галамбос сумели обнаружить и исследовать физическую природу «криков» летучих мышей. Установили также, вводя особые электроды во внутреннее ухо подопытных зверьков, какой частоты звуки воспринимают органы их слуха.

Изучением этой проблемы занялись и другие исследователи. И вот что было установлено.

### *Эхопеленг*

С физической точки зрения всякий звук — это колебательные движения, распространяющиеся волнообразно в упругой среде.

* Отличная книга Д. Гриффина «Эхо в жизни людей и животных» была переведена в 1961 году на русский язык издательством физико-математической литературы.

Чем больше вибраций совершает в секунду колеблющееся тело (или упругая среда), тем выше частота звука. Самый низкий человеческий голос (бас) обладает частотой колебаний около восьмидесяти раз в секунду, или, как говорят физики, частота его колебаний достигает восьмидесяти герц. Самый высокий голос (например, сопрано перуанской певицы Имы Сумак) около 1400 герц.

В природе и технике известны звуки еще более высоких частот — в сотни тысяч и даже миллионы герц. Рекордно высокий звук у кварца — до одного миллиарда герц! Мощность звука колеблющейся в жидкости кварцевой пластинки в 40 тысяч раз превышает силу звука мотора самолета. Но мы не можем оглохнуть от этого «адского грохота», потому что не слышим его. Человеческое ухо воспринимает звуки с частотой колебаний лишь от шестнадцати до двадцати тысяч герц. Более высокочастотные акустические колебания принято называть ультразвуками, их волнами летучие мыши и «ощупывают» окрестности.

Ультразвуки возникают в гортани летучей мыши. Здесь в виде своеобразных струн натянуты голосовые связки, которые, вибрируя, производят звук. Гортань ведь по своему устройству напоминает обычный свисток: выдыхаемый из легких воздух вихрем проносится через нее — возникает «свист» очень высокой частоты, до 150 тысяч герц (человек его не слышит).

Летучая мышь может периодически задерживать поток воздуха. Затем он с такой силой вырывается наружу, словно выброшен взрывом. Давление проносящегося через гортань воздуха вдвое больше, чем в паровом котле. Неплохое достижение для зверька весом 5 — 20 граммов!

В гортани летучей мыши возбуждаются кратковременные высокочастотные звуковые колебания — ультразвуковые импульсы. В секунду следует от 5 до 60, а у некоторых видов даже от 10 до 200 импульсов. Каждый импульс, «взрыв», длится всего 2 — 5 тысячных долей секунды (у подковоносов 5 — 10 сотых секунды).

Краткость звукового сигнала — очень важный физический фактор. Лишь благодаря ему возможна точная эхолокация, то есть ориентировка с помощью ультразвуков.

От препятствия, которое удалено на семнадцать метров, отраженный звук возвращается к зверьку приблизительно

через 0,1 секунды. Если звуковой сигнал продлится больше 0,1 секунды, то его эхо, отраженное от предметов, расположенных ближе семнадцати метров, будет восприниматься органами слуха зверька одновременно с основным звучанием.

А ведь именно по промежутку времени между концом посылаемого сигнала и первыми звуками вернувшегося эха летучая мышь инстинктивно получает представление о расстоянии до предмета, отразившего ультразвук.

Поэтому звуковой импульс так краток.

Советский ученый Е. Я. Пумпер сделал в 1946 году очень интересное предположение, которое хорошо объясняет физиологическую природу эхолокации. Он считает, что летучая мышь каждый новый звук издает сразу же, после того как услышит эхо предыдущего сигнала. Таким образом, импульсы рефлекторно следуют друг за другом, а раздражителем, вызывающим их, служит эхо, воспринимаемое ухом. Чем ближе летучая мышь подлетает к препятствию, тем быстрее возвращается эхо и, следовательно, тем чаще издает зверек новые эхолотирующие «крики». Наконец при непосредственном приближении к препятствию звуковые импульсы начинают следовать друг за другом с исключительной быстротой. Это сигнал опасности. Летучая мышь инстинктивно изменяет курс полета, уклоняясь от направления, откуда отраженные звуки приходят слишком быстро.

Действительно, опыты показали, что летучие мыши перед стартом издают в секунду лишь 5 — 10 ультразвуковых импульсов. В полете учащают их до 30. При приближении к препятствию звуковые сигналы следуют еще быстрее — до 50—60 раз в секунду. Некоторые летучие мыши во время охоты на ночных насекомых, настигая добычу, издают даже 250 «криков» в секунду.

Эхолокатор летучих мышей — очень точный навигационный «прибор»: он в состоянии запеленговать даже микроскопически малый предмет — диаметром всего 0,1 миллиметра!

И только когда экспериментаторы уменьшили толщину проволоки, натянутой в помещении, где порхали летучие мыши, до 0,07 миллиметра, зверьки стали натыкаться на нее.

Летучие мыши наращивают темп эхолотирующих сигналов примерно за два метра от проволоки. Значит, за два метра они ее и «нащупывают» своими «криками». Но лету-

чая мышь не сразу меняет направление, летит и дальше прямо на препятствие и лишь в нескольких сантиметрах от него резким взмахом крыла отклоняется в сторону.

С помощью сонаров*, которыми их наделила природа, летучие мыши не только ориентируются в пространстве, но и охотятся за своим хлебом насущным: комарами, мотыльками и прочими ночными насекомыми.

В некоторых опытах зверьков заставляли ловить комаров в небольшом лабораторном зале. Их фотографировали, взвешивали — одним словом, все время следили за тем, насколько успешно они охотятся. Одна летучая мышь весом в семь граммов за час наловила грамм насекомых. Другая малютка, которая весила всего три с половиной грамма, так быстро глотала комаров, что за четверть часа «пополнела» на десять процентов. Каждый комар весит примерно 0,002 грамма. Значит, за пятнадцать минут охоты было поймано 175 комаров — каждые шесть секунд один комар! Очень резвый темп.

Гриффин говорит, что если бы не сонар, то летучая мышь, даже всю ночь летая с открытым ртом, поймала бы «по закону случая» одного-единственного комара, и то если бы комаров вокруг было много.

### *Типы природных сонаров*

До недавнего времени думали, что природными сонарами обладают только мелкие насекомоядные летучие мыши вроде наших ночниц и нетопырей, а крупные летающие лисицы и собаки, пожирающие тонны фруктов в тропических лесах, их будто бы лишены. Возможно, это так, но тогда, значит, роузеттус представляет исключение, потому что летающие собаки этого рода наделены эхолокаторами.

В полете роузеттусы все время щелкают языком. Звук прорывается наружу в углах рта, которые у роузеттуса всегда приоткрыты. Щелчки несколько напоминают своеобраз-

* Сонар — изобретенный в конце тридцатых годов подводный эхолокатор. Успешно применялся в последней войне для обнаружения неприятельских подводных лодок. Название прибора образовано от английских слов «Sound Navigation and Ranging».

ное цоканье языком, к которому прибегают иногда люди, осуждая что-нибудь. Примитивный сонар летучей собаки работает, однако, достаточно точно: миллиметровую проволоку он засекает с расстояния в несколько метров.

Все без исключения мелкие летучие мыши из подотряда *Microchiroptera,* то есть микро-рукокрылые, наделены эхолотами. Но модели этих «приборов» у них разные. В последнее время исследователи выделяют в основном три типа природных сонаров: шепчущий, скандирующий и стрекочущий, или частотно-модулирующий тип.

Шепчущие летучие мыши обитают в тропиках Америки. Многие из них подобно летучим собакам питаются фруктами. Ловят также и насекомых, но не в воздухе, а на листьях растений. Их эхолотирующие сигналы — очень короткие и очень тихие щелчки. Каждый звук длится тысячную долю секунды и очень слаб. Услышать его могут только очень чувствительные приборы. Иногда, правда, летучие мыши-шептуны «шепчут» так громко, что и человек их слышит. Но обычно сонар их работает на частотах 150 килогерц.

Знаменитый вампир тоже шептун. Нашептывая неведомые нам «заклинания», он отыскивает в гнилых лесах Амазонии измученных путешественников и сосет их кровь. Заметили, что собаки редко бывают искусаны вампирами: тонкий слух заранее предупреждает их о приближении кровососов. Собаки просыпаются и убегают. Ведь вампиры нападают только на спящих животных. Были сделаны даже такие опыты. Собак выдрессировали: когда слышали они «шепот» вампира, сейчас же начинали лаять и будили людей. Предполагается, что будущие экспедиции в американские тропики будут сопровождать эти дрессированные «вампиролокаторы».

Скандируют подковоносы. Некоторые из них обитают на юге нашей страны — в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Подковоносами они названы за наросты на морде, в виде кожистой подковы двойным кольцом окружающие ноздри и рот. Наросты не праздные украшения: это своего рода рупор, направляющий звуковые сигналы узким пучком в ту сторону, куда смотрит летучая мышь. Обычно зверек висит вниз головой и, поворачиваясь (почти на триста шестьдесят градусов!) то вправо, то влево, ощупывает зву-

ком окрестности. Тазобедренные суставы у тропических подковоносов очень гибки, поэтому и могут они проделывать свои артистические повороты. Как только в поле их локатора попадет комар или жук, самонаводящийся летательный аппарат срывается с ветки и пускается в погоню за горючим, то бишь за пищей.

И этот «летательный аппарат», кажется, в состоянии даже определить, используя хорошо известный физикам эффект Доплера, куда летит пища: приближается ли к суку, на котором висит подковонос, или удаляется от него. Сообразно с этим меняется и тактика преследования.

Подковоносы пользуются на охоте очень продолжительными (если сравнивать их с «криками» других летучих мышей) и однотонными звуками. Каждый сигнал длится десятую или двадцатую долю секунды, и частота его звучания не меняется — всегда равна ста или ста двадцати килогерцам (иногда и 60 килогерцам в зависимости от вида животного).

Но вот наши обычные летучие мыши и их североамериканские родичи эхолотируют пространство модулированными по частотам звуками, как и лучшие модели созданных человеком сонаров. Тон сигнала постоянно меняется, значит, меняется и высота отраженного звука. А это в свою очередь означает, что в каждый данный момент высота принимаемого эха не совпадает с тоном отправляемого сигнала. И неспециалисту ясно, что такое устройство значительно облегчает эхолотирование.

Малая рыжая ночница начинает свое стрекотанье* звуком с частотой около девяноста килогерц, а заканчивает его нотой в сорок пять килогерц. За две тысячные доли секунды, пока длится ее «крик», сигнал пробегает по шкале частот вдвое более длинный диапазон, чем весь спектр воспринимаемых человеческим ухом звуков! В «крике» около пятидесяти звуковых волн, но среди них нет и двух одинаковой длины. Таких частотно-модулированных «криков» следует десять или двадцать каждую секунду. Приближаясь к препятствию или к ускользающему комару, лету-

* По крайней мере, говорит Гриффин, так называют вокальные упражнения насекомых. Издаваемые ими звуки тоже пробегают за короткую долю секунды такой же широкий диапазон частот.

чая мышь учащает свои сигналы. Теперь уже стрекочет она не 12, а 200 раз в секунду.

Гриффин пишет: «В одном из удобных типов подслушивающей аппаратуры каждый высокочастотный писк, издаваемый летучей мышью, прозвучит в телефоне, как щелчок». Если с этим аппаратом прийти на опушку леса, где летучие мыши охотятся за комарами, то, когда одна из них будет пролетать мимо, услышим в наушниках не очень торопливое постукивание «путт-путт-путт-путт», «как от старого ленивого газолинового мотора».

Но вот летучая мышь пустилась в погоню за мотыльком или решила обследовать подброшенный вверх камешек — сейчас же скороговоркой застучало «пит-пит-пит-пит-биззз». Теперь уже «звуки следуют друг за другом, как выхлопы разгоняющегося мотоцикла».

Мотылек почувствовал погоню и ловкими маневрами пытается спасти свою жизнь. Но летучая мышь ловка не меньше, выписывая в небе причудливые пируэты, настигает его — и в телефоне уже не дробные выхлопы, а монотонное жужжание электрической пилы.

Сравнительно недавно были открыты летучие мыши-рыболовы. Сонар у них тоже частотно-модуляционного типа. Уже описано четыре вида таких мышей. Обитают они в тропической Америке. В сумерки (а некоторые даже и после полудня) вылетают они на добычу и охотятся всю ночь. Порхают низко над водой, вдруг опускают в воду лапки, выхватывают рыбешку и тут же отправляют ее в рот. Лапки у рукокрылых рыболовов длинные и когти на них острые и кривые, как у скопы — их пернатого конкурента, только, конечно, не такие большие.

Некоторых рыбоядных летучих мышей называют заячьегубыми. Раздвоенная нижняя губа отвисает у них вниз, и полагают, что по этому каналу порхающая над морем мышь направляет свои зондирующие звуки прямо вниз, в воду.

Пробив толщу вод, «стрекотанье» отражается от плавательного пузыря рыбешек и его эхо возвращается к рыболову. Поскольку тело рыбы больше чем на девяносто процентов состоит из воды, оно почти не отражает подводные звуки. Но наполненный воздухом плавательный пузырь представляет собой достаточно «непрозрачный» для звука экран.

Когда звук из воздуха попадает в воду и, наоборот, из воды в воздух, то теряет более 99,9 процента своей энергии. Это давно известно физикам. Даже если звук падает на поверхность воды под прямым углом, лишь 0,12 процента его энергии распространяется под водой. Значит, сигналы летучей мыши, совершив двойной поход через границу «воздух — вода», должны потерять из-за высоких тарифов, которые здесь существуют, так много энергии, что сила звука станет в полтора миллиона раз слабее!

Кроме того, будут и другие потери: не вся звуковая энергия отразится от рыбы и не вся, пробившись вновь в воздух, попадет в уши эхолотирующего зверька.

После всех этих рассуждений не очень-то верится, что эхолокация «воздух — вода» не миф, а реальность.

Однако Дональд Гриффин подсчитал, что рукокрылый рыболов получает обратно из-под воды лишь вчетверо менее мощное эхо, чем обычная летучая мышь, эхолотирующая насекомых в воздухе. Это уже не так плохо. Больше того, если допустить, что сонары летучих мышей засекают насекомых не за два метра, как он предполагал при своих расчетах, а уже с двух метров восьмидесяти сантиметров (что вполне возможно), то интенсивность возвратного сигнала будет одинаковой у обоих — и у рыболова, и у комаролова.

«Здравый смысл, — заключает Гриффин, — и первое впечатление могут ввести в заблуждение, когда мы имеем дело с вопросами, лежащими вне области обычного человеческого опыта, на котором ведь как раз и построено то, что мы называем здравым смыслом».

### *И летучие мыши ошибаются*

Подобно людям летучие мыши тоже могут ошибаться. И такое нередко случается, когда они устали или еще толком не проснулись после проведенного в темных углах дня. Это доказывают изувеченные трупы летучих мышей, еженощно разбивающихся об Эмпайр-Билдинг и другие небоскребы.

Если низко над рекой натянуть проволоку, то летучие мыши обычно задевают за нее, когда спускаются к воде,

чтобы утолить жажду несколькими слизанными на лету каплями. Зверьки слышат одновременно два эха: громкое от поверхности воды и слабое от проволоки — и не обращают внимания на последнее, оттого и разбиваются о проволоку.

Летучие мыши, привыкая летать по давно испытанным трассам, избирают гидом свою память и не прислушиваются тогда к протестам сонара. Исследователи провели с ними такие же опыты, что и с пчелами на старом аэродроме. (Помните?) Соорудили разного рода препятствия на проторенных веками путях, которыми летучие мыши каждый вечер вылетали на охоту, а на рассвете возвращались обратно. Зверьки наткнулись на эти препятствия, хотя их сонары работали и заранее подавали пилотам сигналы тревоги. Но они больше верили своей памяти, чем ушам.

Нередко ошибаются летучие мыши еще и потому, что букашки, за которыми они охотятся, тоже не простаки: обзавелись многие из них антисонарами.

В процессе эволюции у насекомых выработался ряд защитных от ультразвука приспособлений. Многие ночные мотыльки, например, густо покрыты мелкими волосками. Дело в том, что мягкие материалы: пух, вата, шерсть — поглощают ультразвук. Значит, мохнатых мотыльков труднее запеленговать.

У некоторых ночных насекомых развились чувствительные к ультразвуку органы слуха, которые помогают им заблаговременно узнавать о приближающейся опасности. Попадая в радиус действия эхолота летучей мыши, они начинают метаться из стороны в сторону, пытаясь выбраться из опасной зоны. Ночные бабочки и жуки, запеленгованные летучей мышью, применяют даже такой тактический прием: складывают крылья и падают вниз, замирая в неподвижности на земле.

У этих насекомых органы слуха воспринимают обычно звуки двух разных диапазонов: низкочастотного, на котором «разговаривают» их сородичи, и высокочастотного, на котором работают сонары летучих мышей.

К промежуточным частотам (между двумя этими диапазонами) они глухи.

### *Крики в бездне*

После полудня 7 марта 1949 года исследовательское судно «Атлантик» прослушивало море в ста семидесяти милях к северу от Пуэрто-Рико. Внизу под кораблем были огромные глубины. Пятикилометровые толщи соленой воды наполняли гигантскую впадину в земле.

И вот из этой бездны донеслись громкие крики. Один крик, потом его эхо. Еще крик, и опять эхо. Много криков подряд с промежутком примерно полторы секунды. Каждый длился около трети секунды, и высота его тона была пятьсот герц.

Тут же подсчитали, что неведомое существо упражнялось в вокальных соло на глубине примерно трех с половиной километров. Эхо его голоса отражалось от морского дна и потому добегало до приборов корабля с некоторым запозданием.

Поскольку киты не ныряют так глубоко, а раки и крабы не производят столь громких звуков, биологи решили, что в бездне кричала какая-то рыба. И кричала с целью: звуком зондировала океан. Измеряла, попросту говоря, его глубину. Изучала местность, рельеф дна.

Идея эта теперь мало кому кажется невероятной. Ибо уже точно установлено, что рыбы, которых долго считали немыми, издают тысячи всевозможных звуков, ударяя особыми мышцами по плавательным пузырям, как по барабану. Другие скрежещут зубами, щелкают костяшками своей брони. Многие из этих тресков, скрипов и писков звучат в ультракоротком диапазоне и употребляются, по-видимому, для эхолокации и ориентировки в пространстве. Значит, как и у летучих мышей, у рыб есть свои сонары.

Эхолокаторы рыб еще не изучены, но у дельфинов исследованы они прекрасно.

Дельфины очень «болтливы». Ни минуты не помолчат. Большая часть их криков составляет разговорный, так сказать, лексикон, но он нас сейчас не интересует. Другие же явно обслуживают сонары.

Дельфин афалина свистит, щелкает, хрюкает, лает, визжит на разные голоса в диапазоне частот от ста пятидесяти до ста пятидесяти пяти тысяч герц. Но когда он и «молча» плывет, его сонар постоянно ощупывает окрестности «дож-

дем» быстрых криков, или, говорят еще, клаков. Они длятся не больше нескольких миллисекунд и повторяются обычно пятнадцать — двадцать раз в секунду. А иногда и сотни раз!

Малейший всплеск на поверхности — и дельфин сейчас же учащает свои крики, «ощупывая» ими погружающийся предмет. Эхолокатор дельфина настолько чувствителен, что даже маленькая дробинка, осторожно опущенная в воду, не ускользнет от его внимания. Рыба, брошенная в водоем, засекается немедленно. Дельфин пускается в погоню. Не видя в мутной воде добычу, безошибочно преследует ее. Вслед за рыбой точно меняет курс. Прислушиваясь к эху своего голоса, дельфин слегка наклоняет голову то в одну, то в другую сторону, как и человек, пытающийся точнее установить направление звука.

Если опустить в небольшой бассейн несколько десятков вертикальных стержней, дельфин быстро плывет между ними, не задевая их. Однако крупноячеистые сети он, по-видимому, не может обнаружить своим эхолокатором. Мелкоячеистые «нащупывает» легко.

Дело здесь, видимо, в том, что крупные ячеи слишком «прозрачны» для звука, а мелкие отражают его, почти как сплошная преграда.

Вильям Шевилл и Барбара Лоренс-Шевилл, научные сотрудники Вудсхольского океанографического института, серией интересных опытов показали, насколько тонкое у дельфина акустическое «осязание».

Дельфин плавал в небольшой, отгороженной от моря бухточке и все время «поскрипывал». А иногда прибор дико скрежетал от слишком быстрых, скороговоркой произнесенных клаков. Случалось это тогда, когда в воду бросали кусочки рыбы. Не просто бросали, а тихонько без всякого всплеска укладывали на дно. Но от дельфина было трудно утаить самое бесшумное подбрасывание пищи в пруд, даже если он плавал на другом его конце за двадцать метров от места диверсии. А вода в этой луже была такая мутная, что когда погружали в нее на полметра металлическую пластинку, та словно растворялась: даже самый зоркий человеческий глаз не мог ее увидеть.

Экспериментаторы опускали в воду маленьких рыбешек сантиметров около пятнадцати длиной. Дельфин момен-

тально засекал рыбку эхолокатором, хотя она едва была погружена: человек держал ее за хвост.

Считают, что клаки служат дельфину для ближней ориентировки. Общая разведка местности и ощупывание более удаленных предметов производятся свистом. И свист этот частотно модулирован! Но в отличие от такого же типа сонаров летучих мышей начинается он более низкими нотами, а заканчивается высокими.

Другие киты — и кашалоты, и финвалы, и белухи — тоже, по-видимому, ориентируются с помощью ультразвуков. Вот только не знают еще, чем они издают эти звуки. Одни исследователи думают, что дыхалом, то есть ноздрей и воздухоносными мешками дыхательного канала, другие — что горлом. Хотя настоящих голосовых связок у китов и нет, но их с успехом могут заменить — так некоторые считают — особые наросты на внутренних стенках гортани.

А может быть, и дыхало, и гортань в равной мере обслуживают передающую систему сонара.

### *Всюду ультразвук*

За последние десять — пятнадцать лет биофизики с изумлением установили, что природа, по-видимому, не очень скупилась, когда наделяла своих детей сонарами. От летучих мышей к дельфинам, от дельфинов к рыбам, птицам, крысам, мышам, обезьянам, к морским свинкам, жукам переходили исследователи со своими приборами, всюду обнаруживая ультразвуки.

Эхолотами вооружены, оказывается, многие птицы. Зуйки-галстучники, кроншнепы, совы и некоторые певчие птицы, застигнутые в полете туманом и темнотой, разведывают путь с помощью звуковых волн. Криком они «ощупывают» землю и по характеру эха узнают о высоте полета, близости препятствий, о рельефе местности.

Очевидно, с целью эхолокации издают ультразвуки небольшой частоты (двадцать — восемьдесят килогерц) и другие животные — морские свинки, крысы, сумчатые летяги и даже некоторые южноамериканские обезьяны.

Мыши и землеройки в экспериментальных лабораториях, прежде чем пуститься в путь по темным закоулкам

лабиринтов, в которых испытывали их память, посылали вперед быстрокрылых разведчиков — ультразвуки. В полной темноте они отлично находят норы в земле. И тут помогает эхолот: из этих дыр эхо не возвращается!

Жирные козодои, или гуахаро, как их называют в Америке, живут в пещерах Перу, Венесуэлы, Гвианы и на острове Тринидад. Если вздумаете нанести им визит, запаситесь терпением, а главное лестницами и электрическими фонарями. Необходимо также и некоторое знакомство с основами альпинизма, потому что козодои гнездятся в горах и часто, чтобы до них добраться, приходится карабкаться по отвесным скалам.

А как войдете со всем этим снаряжением в пещеру, вовремя заткните уши, потому что тысячи птиц, разбуженных светом, сорвутся с карнизов и стен и с оглушительным криком станут метаться у вас над головой. Птицы крупные, до метра в размахе крыльев, шоколадно-коричневые с большими белыми пятнами. Глядя на их виртуозные маневры в мрачных гротах Аидова царства, все поражаются и задают один и тот же вопрос: как умудряются эти пернатые троглодиты, летая в полной темноте, не натыкаться на стены, на всякие там сталактиты и сталагмиты, которые подпирают своды подземелий?

Погасите свет и прислушайтесь. Полетав немного, птицы скоро успокоятся, перестанут кричать, и тогда вы услышите мягкие взмахи крыльев и как аккомпанемент к ним негромкое щелканье. Вот и ответ на ваш вопрос!

Конечно, это работают эхолоты. Их сигналы улавливает и наше ухо, потому что звучат они в диапазоне сравнительно низких частот — около семи килогерц. Каждый щелчок длится одну или две тысячные доли секунды. Дональд Гриффин, уже известный нам исследователь сонаров летучих мышей, заткнул ватой уши некоторых гуахаро и выпустил их в темный зал. И виртуозы ночных полетов, оглохнув, тут же и «ослепли»: беспомощно натыкались на все предметы в помещении. Не слыша эха, они не могли ориентироваться в темноте.

Дневные часы гуахаро проводят в пещерах. Там же устраивают и свои глиняные гнезда, прилепив их кое-как к карнизам стен. По ночам птицы покидают подземелья и летят туда, где много фруктовых деревьев и пальм с мяг-

кими, похожими на сливы плодами. Тысячными стаями атакуют и плантации масличных пальм. Плоды глотают целиком, а косточки потом уже, вернувшись в пещеры, отрыгивают. Поэтому в подземельях, где гнездятся гуахаро, всегда много молодых фруктовых «саженцев», которые быстро, однако, гибнут: не могут расти без света.

Брюшко только что оперившихся птенцов гуахаро покрыто толстым слоем жира. Когда исполнится юным троглодитам примерно две недели, в пещеры приходят люди с факелами и длинными шестами. Они разоряют гнезда, убивают тысячи редкостных птиц и тут же, у входа в пещеры, вытапливают из них жир. Хотя у этого жира неплохие и пищевые качества, употребляют его главным образом как горючее в фонарях и лампах.

Горит он лучше керосина и дешевле его — так считают на родине птицы, которая злой иронией рока осуждена всю жизнь провести в темноте, чтобы умерев дать свет жилищу человека.

В Южной Азии, от Индии до Австралии, живет еще одна птица, которая находит во мраке дорогу к гнезду с помощью сонара. Она тоже гнездится в пещерах (иногда, правда, и на скалах под открытым небом). Это знаменитая салангана, хорошо известный всем местным гурманам стриж: из его гнезд варят... суп.

Салангана вот как вьет гнездо: прицепится лапками к скале и смазывает клейкой слюной камень, рисуя на нем силуэт люльки. Водит головой вправо и влево — слюна тут же застывает, превращается в буроватую корочку. А салангана все смазывает ее сверху. Растут стенки у гнезда, и получается маленькая колыбелька на огромной скале.

Колыбелька эта, говорят, очень вкусная. Люди забираются на высокие утесы, карабкаются при свете факелов на стены пещер и собирают гнезда саланган. Варят потом их в кипятке (или курином бульоне!), и получается отличный суп, как уверяют знатоки.

Совсем недавно открыли, что саланганы представляют интерес не только для гастрономов, но и для биофизиков: эти птицы, летая в темноте, тоже высылают вперед акустических разведчиков, которые «трещат, как детская заводная игрушка».

## *Не просто и вертячки вертятся*

Есть ли у нас пруд или заводь речная, в которых летом не вертелись бы вертячки? Наверное, нет. Я такого пруда и такой заводи еще не встречал.

Маленькие черненькие жучки, они целыми днями в веселом танце скользят по поверхности воды, словно по льду, и, «словно стальные брызги», рассыпаются во все стороны, когда вы, желая рассмотреть их, слишком низко нагнетесь над прудом и черная тень напугает жуков.

Но тревога миновала — и жучки опять кружатся. Они не тонут потому, что снизу поддерживают их силы поверхностного натяжения, хорошо знакомые физикам и тем, кто изучал физику в школе.

Вертячки охотятся. Высматривают добычу и над водой, и под водой. Им не приходится оставлять один наблюдательный пункт ради другого: глаза их разделены на надводные и подводные доли. Словно у жуков по четыре глаза: два высматривают все интересное в пруду, а два ведут наблюдение за воздухом.

Но это не единственное, чем могут привлечь вертячки любознательный ум. Как выразился один ученый, более близкое знакомство с их образом жизни заставило конструкторов рассматривать с единой точки зрения и этих жуков, и работу самых сложных радиолокаторных установок.

Когда вертячек принесли в лабораторию и поставили банку в темную комнату, они кружились и в темноте. Так же ловко, как и в солнечный день в пруду, маневрировали, поворачивая в нужную минуту, чтобы избежать столкновения друг с другом и со стенками аквариума. Лишили жучков зрения — ничего в их поведении не изменилось.

Немецкий биолог Фридрих Эггерс решил внимательнее исследовать эти загадочные способности вертячек. Он заметил, что усики вертячек (зоологи называют их антеннами) устроены иначе, чем у других жуков. Когда жук вертится, его антенны всегда лежат на границе между водой и воздухом, не ниже и не выше. Они своими густыми щетинками словно снимают с воды сливки.

Это и на самом деле почти так: «сливки», которые ловят антенны жуков,— поверхностные волны. Те самые вол-

ны, что разбегаются кругами по воде от упавшего листа или камня. Они же устремляются во все стороны и от жука, бегущего по воде, словно евангельский чародей. Отражаясь от препятствий, возвращаются опять к жучку. Тут он их и ловит своими усиками-«сепараторами».

Когда доктор Эггерс повреждал усики вертячек (обрывал на них волосики или перерезал обслуживающие их нервы), а затем выпускал жучков в воду, от ловкости их не оставалось и следа. Они беспомощно «подобно птице, бьющейся об оконное стекло», натыкались на все предметы, и друг на друга, и на стенки аквариума.

Микроскопические щетинки на усиках насекомых, отклоняясь под давлением поверхностной волны на миллиардную долю сантиметра, способны уже информировать мозг животного о своем перемещении и, следовательно, о встрече с волной. Но удивительно, как жуки отличают отраженные волны, которые сами посылают вперед, от других колебаний воды?

Тайна эта еще ждет исследователей.

# ВТОРОЙ ФАКЕЛ ПРОМЕТЕЯ




дут исследователей и другие загадки. Каждый новый день предлагает их в изобилии.

Недавно у некоторых моллюсков был открыт (наконец-то!) и магнитный компас, который так упорно искали у птиц и не нашли. Доказано, что улитки нассариусы ориентируются в воде, следуя указаниям земного магнетизма. Американские океанологи поймали в глубоководной впадине у Филиппин... радиоактивных рыб. Позади глаз у этих далеко не безопасных жителей мрачной бездны ярко светились большие органы, испускавшие помимо обычных лучей видимого спектра также и всепроникающие рентгеновские лучи! Рыб этих сейчас тщательно исследуют.

Инженеры-бионики рассчитывают сконструировать много новых технических устройств, изучая живые модели.

Многое уже тут сделано. Птеростигма крыла насекомых помогла побороть убийственный флаттер воздушных кораблей, паучьи ноги послужили моделью для создания шагающей броневой машины, которую американцы испытывают сейчас в джунглях. Изучение секретов кожи дельфинов даст в руки кораблестроителей неисчерпаемые возможности в проектировании новых сверхскоростных судов. А автопилот птичьего глаза (предполагают, что он именно там располагается) вооружит наших штурманов самым совершенным навигационным прибором. Антирадары мотыль-

ков тоже интенсивно исследуются конструкторами. Насосы, копирующие сосущие челюсти клопа, уже действуют, а не проектируются.

В 1956 году США и Канада потратили три миллиона долларов на сооружение электрических заборов, которые перегородили течения рек, впадающих в озера Гурон, Мичиган и Верхнее. Электрический ток, пропущенный через проволочный «частокол», отпугивает лососей и других рыб, идущих на нерест в верховья рек. Следуя вдоль забора, рыбы попадают в особый загон, где их сортируют: больных и сорных вылавливают, ценных производителей пропускают на нерестилища. Но вот что интересно: миноги, оказывается, не чувствуют электромагнитного поля, которое возникает около электрических заборов, а может быть, и чувствуют, но приближаются, чтобы их исследовать (ведь у миног есть радары, для которых электрочастокол создает помехи, и привычка сейчас же реагировать на эти помехи). Пока не ясно, в чем тут дело. Во всяком случае миноги натыкаются на электрические барьеры и гибнут под ударами тока. Американцы рассчитывают таким способом уничтожить всех миног в своих озерах.

Перед инженерами, которые ищут новые идеи в лесах, полях и морях, открываются богатейшие перспективы. Человеку есть чему поучиться у природы. Соревнуясь с ней и совершенствуя природные конструкции, он достигнет небывалого прогресса во всех сферах своей деятельности. Союз техники и биологии — второй факел Прометея, который наука принесет человечеству.

## ПОСЛЕСЛОВИЕ

Популяризация научных знаний — один из наиболее сложных разделов литературы и вместе с тем одна из важнейших задач самой науки. Здесь совмещаются требования двух родов — требования искусства и требования науки. Именно это и определяет качества создателя научно-популярных и научно-художественных произведений: он должен быть одновременно и писателем, и ученым. Как ученый он должен быть высоко эрудированным в самых различных областях знания, знаком с самыми последними достижениями науки. Но ведь этого мало! Книга может содержать множество интересных фактов — и быть скучной. Здесь особенно важно найти подход, поймать правильную ноту, правильный ритм. И мне кажется, Игорь Акимушкин сумел уловить этот незримый ритм, увлекающий нас вслед за раскрытием очередной загадки природы, сумел найти нужные слова. Книга «КУДА? и КАК?» читается единым духом.

Поясню сказанное одним примером. Только что в главе «Разведка звуком» мы с захватывающим интересом прочитали об удивительном явлении — эхолокации летучих мышей и дельфинов, прочитали как некое откровение. А между тем для советского читателя это не должно было быть новостью! Ведь уже три года назад Государственным издательством физико-математической литературы была переведена на русский язык и выпущена пятидесятитысячным тиражом книга одного из основателей учения об эхолокации в животном мире, Дональда Гриффина, «Эхо в жизни людей и животных». Книга серьезная, умная. Сведения, сообщаемые в ней, получены, что называется, из первых рук:

ведь автор сам проделал тысячи экспериментов, проанализировал десятки гипотез. Да и написана она, казалось бы, популярно. И все же книга запомнилась только специалистам, прошла мимо массового читателя! В чем же здесь дело? Да именно в этом самом «правильном ритме», о котором говорилось и который Д. Гриффин, видимо, не нашел.

Вместе с тем научно-популярная литература отнюдь не занимательное чтение (хотя и этот элемент, конечно, есть). Формирование взглядов на природу и общество — вот главная задача этого жанра. Именно поэтому нужна особая тщательность в отборе и анализе фактов, в проверке их достоверности, в правильном освещении. Ведь прочитанное в поезде, в метро или просто на досуге запоминается на всю жизнь! К сожалению, об этом часто забывают и иногда в погоне за сюжетной линией, за сенсационностью допускают односторонние суждения и некритическое изложение литературных (особенно зарубежных!) данных. И Игорь Акимушкин в отдельных случаях тоже не безгрешен: многие высказываемые им положения, несомненно, излишне категоричны, а результаты работ некоторых иностранных ученых принимаются без должной оговорки.

Книга «КУДА? и КАК?» посвящена очень сложным проблемам. Переселения животных и их ориентация в пространстве привлекали к себе внимание человека еще с глубокой древности. Однако, несмотря на многочисленные работы в этих областях, знания наши здесь еще далеки от совершенства, а часто просто подменяются более или менее остроумными догадками и гипотезами. И если в отношении позвоночных и некоторых морских организмов дело обстоит сравнительно благополучно, то в остальном перед исследователями лежит обширнейшая «нехоженая земля». Особенно слабо освещены в русской литературе (в том числе и научной) вопросы миграций и ориентации насекомых.

И. Акимушкин рассматривает обе эти проблемы в самом широком плане. Мы узнаем и о формировании ареалов (области распространения) в доисторическое время, и о более поздних расселениях животных, и о сезонных и суточных миграциях животных, и об их ориентации.

Художественное произведение строится по своим собственным законам, отличным от тех, которые определяют по-

строение строго научной книги. Система литературных приемов, конечная цель которой — завладеть вниманием читателя, изложить факты занимательно, целиком зависит от индивидуальных склонностей, от индивидуального стиля автора. Наука же требует более точных и конкретных формулировок, более четкого объяснения, выявления причинных связей и, наконец, системы.

Известно, что все живое на Земле постоянно перемещается. Однако формы передвижения и его побудительные причины в каждом отдельном случае различны. Читая, например, о древних пилигримах, мы отчетливо видим стада лошадей и верблюдов, переходящие по перешейкам из Америки в Евразию. Но если бы мы силой фантазии оказались на одном из этих перешейков, то не заметили бы ничего особенного, никакого движения. Мы могли бы прожить там и тысячу лет, и тогда бы не заметили ни одного стада, дружно и целенаправленно идущего с востока на запад.

В чем же дело, где же пилигримы, которые обязаны странствовать? Может быть, в книге все неверно? Нет, верно! Просто те меры времени и те меры скорости, к которым мы привыкли в современной жизни, неприложимы к описываемым процессам. Не только жизнь одной особи, но жизнь многих поколений протекает при этих процессах практически на одном и том же месте, в одном и том же «микрорайоне». Любой, вероятно, знает, что если просмотреть последовательно несколько кадров киноленты, то разница в них глазом практически не улавливается: ведь каждый кадр запечатлевает лишь тот отрезок движения, который соответствует примерно 7зо секунды. Но вот заработал проектор, и множество статичных картин, с большой скоростью сменяющих друг друга, сливается в одно изображение, в котором наш глаз уже без труда видит движение. Так и в истории формирования древних фаун. Только для того, чтобы мы увидели толпы бредущих пилигримов, каждый кадр этого фантастического фильма должен был бы сниматься с экспозицией примерно в сто лет, а при проектировании лента должна была бы двигаться с космической скоростью — сто кадров в секунду. Напомню, что те фильмы, которые мы сейчас видим на экранах, показываются со скоростью 24 кадра в секунду. Значит ли это, однако, что пере-

селения животных происходят всегда с такой скоростью? Нет, и вот совсем другой пример.

Если кому-нибудь из читателей посчастливится быть осенью на орнитологической станции Академии наук СССР на Куршской косе (Калининградская область), он будет поражен поистине грандиозным зрелищем несметных стай самых разнообразных птиц, бесконечной чередой сменяющих друг друга. За сутки через небольшой клочок суши, глубоко вдающийся в море, пролетает до пятисот тысяч птиц, причем число птиц, пересекающих косу за утренние часы (с шести до девяти часов утра), доходит до двухсот тысяч. Значит, движение может иметь различные формы, разный механизм и соответственно разные названия. Да и причины различны! В первом случае мы имеем дело с расселением животных под влиянием изменений климата или очертаний суши (биологи называют это формированием ареала — области распространения вида или группы видов). Во втором случае речь идет о миграциях, то есть о массовых передвижениях, животных, связанных с временными (обычно сезонными) изменениями условий существования. Таким образом, расселение и миграция — две основные, качественно различные формы перемещения животных в пространстве.

Но все огромное многообразие перемещений, наблюдаемое в природе, не укладывается в предложенную схему. Говоря, например, о расселении лошади или верблюда, мы представляем его в масштабе геологических эпох. Оно происходило параллельно формированию и на протяжении всего периода становления этих видов и определяется постепенными и в той или иной мере необратимыми изменениями земной поверхности — изменениями климата и конфигурации суши. Человеческий глаз улавливает такое расселение в виде статичной картины, представляющей его конечный результат на данный отрезок времени, а весь процесс может проследить лишь по палеонтологическим находкам.

Следствие же этого процесса — современный облик фауны отдельных материков. Вот почему Африка — страна иммигрантов, хотя непосредственно ни один зверь туда не перешел! Значит ли это, однако, что расселение животных прекратилось, что состав обитателей тех или иных участков земной поверхности — будь то суша или море — оконча-

тельно «утвержден»? Нет, расселение и в настоящее время происходит повсюду, но нам заметны лишь другие его формы.

В последние двести — триста лет лик Земли начала изменять новая сила — деятельность человеческого общества. Воздействие новой «стихии» нарастает почти в геометрической прогрессии. Не будет преувеличением сказать, что человек за первую половину XX века изменил природу больше, чем за все предшествовавшие века! Сведение лесов, распашка степей, обводнение пустынь, осушение болот, постройка водохранилищ и каналов, связавших моря и речные системы в совершенно новых сочетаниях, необычайное развитие различных средств транспорта и, наконец, появление огромного количества городов и других населенных пунктов — основные этапы перестройки земной поверхности. Прибавьте к этому заметное изменение климата, последовавшее за изменением почвенного и растительного покрова и увеличением гидрографической сети; прибавьте возросшее прямое воздействие человека на фауну и флору, — и вы поймете, что расселение животных не могло не приобрести качественно новые формы. Пожалуй, теперь основной формой расселения животных стало путешествие с человеком на правах «бесплатного пассажира» на кораблях, поездах, самолетах, с древесиной, хлопком, пищевыми продуктами (особенно с фруктами) и другим сырьем. Известный исследователь тропических насекомых Майерс во время плавания от Тринидада до Манилы на судне, перевозившем рис, развлекался тем, что составлял список всевозможных животных, обнаруженных на борту. Всего он насчитал сорок один вид таких путешественников, главным образом насекомых. Когда Майерс распаковывал свои чемоданы в гостинице в Маниле, из них выползло несколько жуков — известных вредителей муки и зерна. Наблюдались случаи, когда личинки некоторых жуков попадали из Африки в Европу в пуговицах, сделанных из скорлупы плодов пальмы!

И. Акимушкин приводит много примеров такого расселения, и число их можно было бы удесятерить, однако в этом нет нужды. Гораздо интереснее остановиться на судьбе этих переселенцев, проанализировать причины их удач и поражений. Всегда ли их марши были триумфальными? Но прежде чем перейти к этому, следует указать, что не только

непосредственный перенос (намеренный или случайный) может быть причиной расселения: иногда человек, бессознательно ломая естественные барьеры, также открывал путь новому нашествию. Вот что произошло, например, с морской миногой в США. Этот хищный вид живет преимущественно в море, но для нереста заходит в реки. Еще в далеком прошлом морская минога естественным путем заселила озеро Онтарио, но Ниагарский водопад был непосредственным препятствием для проникновения ее в Великие озера. В 1829 году была закончена постройка обводного Уэллендского канала, обеспечивающего судоходство между озерами Онтарио и Эри. Сто лет потребовалось миноге, чтобы преодолеть этот канал. Но далее ее расселение шло гигантскими шагами. В 1930 году минога достигла реки Сент-Клер, а в 1937 году проникла через нее в озера Гурон и Мичиган. В 1946 году морская минога заселила озеро Верхнее. Экономические результаты этого вторжения сказались немедленно: за десять лет добыча ценнейшей лососевой рыбы гольца, подвергшегося нападению непрошеного разбойника, упала с 3900 до 12 тонн в год!

Вернемся к вопросу о судьбе иммигрантов. Что ждет их на новом месте? Правило или исключение победные марши филлоксеры, колорадского жука и китайского краба? Оказывается, в известной мере исключение!

Крупнейший английский зоолог Ч. Элтон так характеризует это положение: «Какого рода экологическая среда ожидает вид, вторгшийся в новое место обитания? Если он проникает в склад, полный пищевых продуктов, он уже найдет там небольшую компанию других животных; если он попадет на земли, занятые сельскохозяйственными культурами, то это будет несколько более разнообразное сообщество; если эти земли окружены сетью придорожных полос, живых изгородей и лесных участков, он встретит гораздо более богатый комплекс растений и животных, а в естественном лесу найдет исключительно сложный мир живых организмов». Иными словами, иммигрант должен будет найти себе место, пробить себе путь в исторически сложившейся очень напряженной естественной системе взаимоотношений организмов, где все «должности» давным-давно заняты, а средства к существованию распределены. Иммигранты ищут места для размножения и обнаруживают, что

эти места заняты, они ищут пищу, которой уже питаются другие виды, и убежища, в которых уже скрываются другие животные, ломятся в эти убежища, врываются в них — и их часто отбрасывают назад.

Число «путешествующих» растений и животных огромно, но не случайно, что из тысячи видов животных и растений, завезенных за последние годы в Северную Америку, только четыреста смогли там прижиться и лишь единицы заняли ведущее положение в естественных сообществах. Например, из завезенных в США птиц только четыре вида — домовый воробей, скворец, серая куропатка и фазан — оказались преуспевающими колонистами. Остальные или сразу потерпели полную неудачу (таковы дрозды, различные вьюрковые, синицы, соловей, лесной жаворонок, зарянка, оляпка, коростель, глухарь, лебедь-шипун), или сначала, казалось, прижились, а затем фактически вымерли (щегол и полевой жаворонок).

Успех иммигранта возможен только тогда, когда он либо в силу тех или иных причин находит не используемые другими животными условия существования — будь то пища, убежища или места размножения (как говорят зоологи, свободную экологическую нишу), либо одерживает победу в конкуренции с аборигенами. Сказанное выше убеждает нас в том, что вероятность этого достаточно мала. Однако в этой малой вероятности таится особая опасность, опасность, порождаемая чувством самоуспокоения. Страшные экономические катастрофы, которыми человечество расплачивалось за легкомысленное отношение к возможности вторжений, еще не самое худшее. Известны ведь и такие случаи.

В 1929 году на одном из небольших аэродромов в северо-восточной части Бразилии приземлился французский истребитель из Дакара. Случайно в машине оказалось несколько комаров. Посадив самолет, экипаж направился в бар. Комары же предпочли прибрежное болото, где они основали небольшую колонию. Вначале на них не обратили особого внимания, и в последующие несколько лет насекомые спокойно распространялись вдоль прибрежной полосы, пока наконец примерно в 320 километрах от исходного пункта не вспыхнула эпидемия малярии. Эта эпидемия продолжалась до 1938—1939 годов, причем из сотен тысяч заболевших бразильцев около двенадцати тысяч умерло. При-

чины этого бедствия просты: в стране всегда существовали малярийные комары, но не было таких, которые бы подобно африканскому виду регулярно залетали в жилища и могли жить вне леса, на открытых пространствах. После ликвидации эпидемии, стоившей колоссальных затрат труда и средств, был введен карантинный осмотр самолетов. И вскоре на одном из самолетов обнаружили муху цеце — переносчика сонной болезни!

Я позволил себе это небольшое отступление и для того, чтобы показать, с какими трудностями связан другой вид расселения. Речь идет о намеренном завозе животных человеком, о так называемой акклиматизации. Побудительные причины и объекты ее могут быть весьма различны. В одних случаях завозятся охотничьи и промысловые животные, в других — кормовые объекты, в третьих — паразиты или хищники для борьбы с вредителями. Очень широко поставлены опыты по акклиматизации рыб, часто переселенцы-эмигранты брали на новые места животных, которые напоминали им родину. Число перемещенных таким образом видов измеряется, вероятно, многими тысячами. И однако, едва ли сотни из них оказываются в состоянии пробить «биологический заслон» и отстоять себе место в конкуренции с аборигенами. Поэтому в целом роль намеренного завоза в расселении животных по земному шару оказывается весьма ограниченной. Именно поэтому сравнительно мало примеров удачной акклиматизации и так много случаев, когда затраченные на акклиматизационные работы деньги оказывались выброшенными на ветер. Иногда же дело оказывается еще более плачевным, как, например, это было после «успешной» акклиматизации енотовидной собаки. Заселив в течение двух десятков лет огромную территорию, она не только оказалась причиной уменьшения дичи (особенно уток), но стала одним из основных носителей бешенства в природе.

Но неверно думать, что расселение животных сейчас связано исключительно с человеком. Изменение области распространения многих видов происходит и естественным путем, хотя и здесь косвенное влияние деятельности человека подчас сказывается весьма ощутимо. Если бы мы попытались лет пятнадцать — двадцать назад встретить в Прикаспии или Казахстане сайгу, то вряд ли достигли бы

успеха. Теперь же трудно себе представить эти места без многотысячных стад сайги, которая стала одним из важнейших промысловых животных. Сказались законы об охране, благодаря которым численность этой антилопы достигла высокого уровня, что в свою очередь повлекло за собой расширение ареала. Наблюдающееся сейчас стремительное продвижение лося на север объясняется тем, что в многоснежных районах раньше он промышлялся особенно хищнически (в глубоком снегу лось не может далеко и быстро бежать и легко становится добычей охотника) и был полностью истреблен, в настоящее же время взят под охрану. Таким образом, мы, собственно говоря, имеем здесь дело не с расселением *в чистом виде,* а с восстановлением области былого распространения, сократившейся в XVIII — XIX веках.

Аналогичная картина наблюдается в отношении соболя и многих других животных. Как причина, так и следствие носят в этом случае в известной мере искусственный характер. Иногда, однако, причины могут быть только естественными, как это мы видим, например, при периодических колебаниях уровня воды в озерах Северного Казахстана, когда при их наполнении граница распространения многих цапель, куликов, уток, чаек и пеликанов может резко передвигаться к северу, а затем по мере усыхания озер снова постепенно отодвигаться на юг. Такой тип расселения, когда область распространения животных под влиянием тех или иных причин то сокращается, то снова восстанавливается, называется пульсацией ареала, причем обычно эти сдвиги границы происходят в относительно сжатые сроки, измеряемые от нескольких лет до двух-трех десятилетий.

Иные причины и иной механизм лежат в основе длительного и непрерывного увеличения области распространения, то есть именно расселения в прямом смысле слова. За последнюю четверть века многочисленными исследователями собран большой и хорошо документированный материал, позволяющий при сопоставлении с архивными данными и старыми работами в ряде случаев достаточно четко проследить различные формы и направления этого процесса. Выяснилось, что очень многие виды энергично расселяются и сейчас, год от года захватывая все новые и новые рубежи.

Например, один из вреднейших грызунов, малый суслик, уже по крайней мере в течение целого столетия, несмотря на проводимую с ним борьбу, неуклонно расширяет свой ареал в Сальских и Ставропольских степях, в Поволжье и на Дону. По имеющимся подсчетам, в степях по Дону и в Ставрополье этот суслик ежегодно «захватывает» около семидесяти тысяч гектаров, а граница его распространения продвигается на юг и запад со скоростью 1,2—2,7 километра в год. Причины этого расселения кроются в неумеренном выпасе скота и вызванном этим опустынивании ряда ландшафтов.

Число расселяющихся видов очень велико. Одни из них движутся на север (серая куропатка, балобан, степной лунь, чернолобый сорокопут, полевой и хохлатый жаворонки, садовая овсянка, удод, заяц-русак, большой тушканчик, черный и светлый хорьки), другие — на запад (дубровник, зеленая пеночка, пеночка-таловка, овсянка-ремез, синехвостка). Обычно расселение происходит равномерно, но иногда наблюдается и скачкообразное расширение ареала, как это было с полевым лунем в Финляндии и Юго-Восточной Швеции в 1952 году. Причиной скачка оказалась необычно теплая весна.

В целом же современное расселение связано с двумя факторами: с деятельностью человека (вырубка лесов, распашка, обводнение и т. д.) и с изменениями климата. Иногда, однако, связать расселение с видимыми изменениями ландшафта или климата не удается. Так, желчная овсянка, типичная птица некоторых районов Средней Азии и Казахстана, за последние пятьдесят лет продвинулась на запад до Урала и Нижнего и Среднего Поволжья. Небольшой красивый голубь, кольчатая горлица, в Европе до 1932 года гнездился только на Балканском полуострове, в 1932 году он пересек Дунай и появился в Северо-Восточной Венгрии, в 1944 году впервые был встречен в Ужгороде, а в 1955 году загнездился в Киеве, где сейчас уже довольно обычен. Таким образом, менее чем за двадцать пять лет кольчатая горлица расширила свой ареал на тысячу километров по прямой. В качестве третьего примера нужно привести индийского скворца — майну, одну из наиболее популярных в Средней Азии комнатных птиц. В 1907 году она гнездилась только в Камар-Сарае, в 1912 —в Термезе, к 1925 году

вдоль долины реки Аму-Дарьи достигла города Керки, в 1940 году появилась в Чарджоу, а к 1952—1957 годам уже не была редкостью в Репетеке, Гогорчнили, Ташкепри, Тахта-Базаре и Самарканде. Сейчас она довольно обычна и в окрестностях Ташкента. Скорость расселения майны, как и кольчатой горлицы, очень велика: за полстолетия она продвинулась на шестьсот — семьсот километров. И кольчатая горлица, и майна гнездятся исключительно в населенных пунктах, поэтому искать причины их расселения в изменении ландшафта нет оснований. Нет здесь прямой связи и с изменениями климата. Поэтому остается сказать одно: причины расселения пока не известны!

До сих пор широко бытуют рассказы о том, что перепела пересекают море «верхом» на гусях, что «каждый журавль несет на себе коростеля» и что те же гуси служат транспортным средством при перелетах колибри. К сожалению, это только красивая легенда, и опровергается она очень легко: журавли и тем более гуси переселяются на юг лишь поздней осенью, а колибри, коростели и перепела покидают места гнездовий на полтора-два месяца раньше, одними из первых.

Но в «мире малых существ» переселение с перелетными птицами — вещь не только обычная, но и совершенно необходимая. Вероятно, многие задумывались над тем, как могли заселить различные мелкие водные животные: коловратки, инфузории, моллюски, полипы и другие — все бесчисленные лужи, пруды, озера, реки и болота, причем фауна водоемов на огромных территориях почти однородна. Ответ один: споры, яйца или икринки этих животных занесены птицами и иногда ветром. Давно известно, что и семена многих растений прилипают к оперению водоплавающих птиц так же хорошо, как икра рыб и яйца моллюсков. Такое пассивное расселение происходило в течение миллионов лет, и возможности его в значительной мере уже исчерпаны. Однако в связи с изменением облика нашей планеты, начавшимся в сравнительно недавнее время, но уже вызвавшим нарушения привычных пролетных путей птиц, оно переживает свое второе рождение. Пассивное расселение некоторых животных представляет для человека совершенно особый интерес. Я имею в виду перенос птицами на своем оперении различных клещей и блох, кото-

рые в свою очередь часто оказываются «хранилищами» некоторых болезнетворных микроорганизмов. Занесенная в населенный пункт блоха, которая перед этим напилась крови больного чумой дикого грызуна: песчанки, суслика или сурка, может при «благоприятных» условиях стать причиной большого несчастья. А случаи поимки таких блох на птицах в городе в настоящее время известны!

В Северном Египте, на побережье Средиземного моря, были проведены специальные исследования по выяснению роли перелетных птиц в переносе клещей из Европы в Африку и в обратном направлении. Были установлены очень интересные факты. Оказалось, что различные клещи, обитающие в Европе и Азии, во время осеннего пролета были найдены на тридцати девяти видах птиц! Весной же, при возвращении птиц на родину, к местам гнездований, на двадцати двух видах из них обнаружили африканских клещей, путешествующих в Европу. А ведь хорошо известно, что клещи — неисчерпаемый резервуар различных вирусов и бактерий. Для них такой тип расселения будет уже «дважды пассивным», хотя нам от этого, как говорится, не легче. Вспыхнувшая в пятидесятых годах в Индии, в штате Майсор, эпидемия неизвестного прежде заболевания, получившего название киассанурской лесной болезни, унесла множество человеческих жизней. Исследования показали, что болезнь передается человеку через укусы клещей, а по своему проявлению не отличается от ранее известной омской геморрагической лихорадки, встречающейся в Западной Сибири. Поскольку Западная Сибирь и Индия являются конечными пунктами пролетного пути многих птиц, появление киассанурской лесной болезни некоторые специалисты связывают с заносом птицами инфицированных клещей. Гипотеза эта весьма вероятна, и если подтвердится впоследствии, то перед нами будет исключительно интересный пример заноса вируса на многие тысячи километров. Не случайно вопрос о роли перелетных птиц в разносе вирусов по земному шару встал на повестку дня в работах ряда научных учреждений всего мира.

Мы познакомились с основными формами, причинами и темпами одного из видов движения животных, а именно с расселением. Узнали, что в естественных условиях расселение протекает как постепенный захват новых терри-

торий, что скорость этого захвата зависит от многих причин, и прежде всего от силы сопротивления, которое встречают пришельцы со стороны аборигенов, от наличия свободных экологических ниш. Изменения поверхности Земли или климата, как правило, оказывают сильное влияние на расселение животных, которое особенно тесно связано с деятельностью человека. В связи с этим становится понятным, что расселение в масштабах геологических эпох (формирование фаун) происходило медленно, и прежде всего за счет того, что климат и все другие условия существования в далекие времена были почти одинаковыми и равномерными на всем земном шаре. Вслед за возникновением тепловых поясов Земли, вслед за возникновением резкой смены времен года темпы расселения резко увеличились, но к этому времени пространство и возможности для расселения заметно сократились, так как суша в ее современном виде уже сформировалась. Новая волна расселения, причем расселения в громадных масштабах, всколыхнулась тогда, когда деятельность человека в преобразовании земной поверхности приобрела характер стихийной силы, когда человек овладел Землей.

Вернемся теперь к другому основному виду перемещений животных — к миграциям. Этот вид перемещения характеризуется относительно большой скоростью и не сопровождается длительным «захватом» территории. Обычно миграции регулярно повторяются на протяжении какого-то небольшого отрезка времени, и тогда мы говорим о периодических миграциях. Если миграционный цикл укладывается в один год, такие миграции называются сезонными, например: осенний и весенний перелеты птиц; ежегодные миграции северных оленей, лосей и косуль, переходящих из областей с глубоким снежным покровом в малоснежные районы; передвижения различных антилоп (в том числе и нашей сайги в Прикаспии и Казахстане!) под влиянием засухи; миграции котиков, тюленей, китов и многих других животных; таковы и миграции многих рыб. Говоря «ищут сушу», «бегут от голода», «ищут пресную воду», мы подразумеваем не качественно различные типы передвижения (как казалось бы на первый взгляд!), а по сути дела один и тот же — сезонные миграции. Это явление всегда носит характер массового целеустремленного движения, хотя

и не всегда бывает хорошо заметно. Мы привыкли в любое время года встречать обычных серых ворон. Но вовсе не все знают, что вороны, осаждающие зимой свалки и стаями ночующие в московских парках, родились далеко от Подмосковья, в северных лесах, и прилетают сюда лишь зимовать. Подойдет март, и они незаметно уступят место вернувшимся с юга и внешне не отличающимся собратьям — «коренным москвичам», отлетая гнездиться на свою родину, в Архангельскую и Вологодскую области.

Причины, вызывающие сезонные миграции, всегда комплексные. Однако наиболее ощутимая из них все-таки именно голод, а не холод, хотя не всегда их легко разграничить. Известны случаи (и далеко не единичные!), когда типичные перелетные птицы (и, казалось бы, не приспособленные к суровым зимним условиям) оставались зимовать среди трескучих морозов. Главное здесь — достаточно большие участки не покрытой снегом земли или не скованные льдом водоемы, где можно найти обильную пищу. Нельзя забывать, что зимний день короток, а если за это время мы не запасемся «горючим» на долгую ночь, тепловой баланс нарушится и холод, второй господин всего живого, сделает свое дело. Вот почему под деревьями, на которых зимой ночуют вороны, очень часто можно найти их замерзшие, скорченные тела. И вот почему так весело и независимо плещутся утки, типичные перелетные птицы, в полыньях среди льда у кормушек зоопарка!

А иногда и другие причины побуждают животных покидать одни места и переселяться в другие. Например, весенний переход оленей на высокие пастбища вызывается гнусом: комарами, оводами, слепнями. Кто видел летом оленье стадо, тот, конечно, обратил внимание на беспокойное поведение животных: они беспрерывно трясут головами, фыркают, перебегают с места на место. И, только выйдя на какую-нибудь возвышенность, успокаиваются и даже отдыхают, лежа и пережевывая жвачку. В чем здесь дело? Да просто подул ветер, и маленькие мучители исчезли. И идут стада оленей «на ветер», в сторону Ледовитого океана.

Особенно четко проявляются сезонные миграции в местах с резкой сменой условий обитания от зимы к лету, в местах с суровой зимой и жарким, засушливым летом. В арктических тундрах на озерах и по склонам гор гнез-

дится множество птиц. Число видов уток, гусей, чаек, куликов, гагар и других птиц доходит до двух с половиной сотен видов, а уж о количестве особей и говорить не приходится! Но пришла зима — и вы не встретите в покрытой снегом пустыне ни одной птицы. Даже полярные совы, даже белые куропатки отлетают зимовать южнее. Такой типичный «северянин», как песец, и то уходит частью в сторону тайги, частью по льдам океана, где у линии береговых торосов всегда может найти себе поживу из числа даров моря. Также резко проявляются сезонные миграции в горах, но там они приобретают иное направление, переходят, если можно так выразиться, из горизонтальной плоскости в вертикальную. Летом животные поднимаются выше в горы, зимой по мере выпадения снега спускаются вниз, в долины. Объединяет все эти явления одна общая черта — строгая сезонность и следование из года в год одними и теми же исторически сложившимися путями, хотя пути весеннего движения часто не совпадают с теми путями, которыми животные движутся осенью.

К периодическим миграциям можно отнести и суточные перемещения, например, планктона в толще океанских вод. Причины их хорошо описаны в книге, а внешне это миниатюрное повторение сезонных миграций. Иногда же миграции хотя и повторяются регулярно, но занимают большие периоды времени, как это известно, например, для угря. В таких случаях мы говорим о многолетних миграциях.

Совершенно по-иному протекают так называемые непериодические миграции — явление, очень широко распространенное в природе. Названы они так потому, что их чередование не укладывается обычно в четкие циклы, возникают они стихийно и каждая вспышка такого нашествия отделена от другой неравными, иногда весьма значительными, промежутками времени.

Эти передвижения также носят массовый характер, причем, пожалуй, даже в большей степени выраженный. Правда, может быть, здесь еще имеет значение и субъективная сторона: эти нашествия всегда поражают глаз сильнее именно своей концентрированностью и необычностью. В одних случаях мы можем объяснить причины таких миграций, в других бессильно разводим руками. Взять, например, такой классический случай, как миграции белки. Хо-

рошо известно, что они вызываются либо неурожаем семян ели, кедра и других хвойных пород, либо большими лесными пожарами. Но также хорошо известны случаи, когда ни того, ни другого не было, а стихийная волна нашествия вдруг захватила массу зверьков, увлекая за собой все новых и новых путешественников, бросающих в погоне за неизвестным призраком даже кормные угодья.

Или саджа. Это некрупная (с голубя) птица с длинным шиловидным хвостом и своеобразными, непохожими на птичьи лапками (отсюда ее второе название — копытка) живет в пустынях Средней Азии, Казахстана и Монголии. Держится она стайками и на большей части гнездовой территории не совершает даже сезонных перелетов. И вдруг без всяких видимых причин саджа начинает сначала кочевать, а затем неудержимыми потоками устремляется далеко за пределы пустынь. Так, в 1863 и 1888 годах саджа достигала Архангельска, Финляндии, Норвегии, Швеции, Фарерских островов, Англии, Франции и Италии, причем в ряде мест даже пыталась загнездиться. Однако попытки эти были обречены на неудачу: слишком велико было любопытство различных коллекционеров и охотников к невиданным птицам. Пожалуй, это можно даже понять. Вероятно, то же самое произошло бы и у нас, появись сейчас в подмосковных лесах стаи попугаев или райских птиц. На протяжении последних ста лет отмечено более шестнадцати таких «визитов» саджи в Европу. Иногда их связывают с особенностями снегового покрова в гнездовой области, однако объяснение это не вполне удовлетворительно и настоящие причины миграции остаются пока тайной.

И наконец, последний тип путешественников — это животные, проводящие всю жизнь в скитаниях, в кочевках, действительно «номады по природе». Как правило, их перемещения в пределах области распространения не связаны ни с какими регулярными явлениями и определяются совпадением ряда случайностей. Из представителей нашей фауны наиболее характерным номадом будет, пожалуй, белый медведь. От рождения и до старости бродит этот великолепный зверь среди плавучих льдов (только медведицы для родов выходят на сушу), дрейф ледяных полей и размещение тюленьих залежек определяют его «жизненный путь».

Значение изучения типов перемещения животных в пространстве и сопутствующих ему явлений очень велико. Помимо ответа на многие общебиологические вопросы, касающиеся происхождения материков и океанов, темпов и путей эволюции животного мира и изменений природы в доисторическое время, оно решает ряд практических задач. В одних случаях это разработка биологических основ акклиматизации, организация промысла, мероприятия по охране, в других — предотвращение вторжений вредных животных, карантинные законы и вопросы здравоохранения.

Оценивая опасность таких вторжений, Ч. Элтон, которого я уже цитировал выше, пишет: «Мы живем в мире, полном взрывов, и хотя время и место очередной вспышки нам не всегда известны, вероятно, мы могли бы найти способ предотвратить ее или по крайней мере уменьшить ее силу. Нам угрожает не только термоядерное оружие и атомная война. Есть и другие, «экологические взрывы»... «Экологическим взрывом» мы называем непомерное увеличение численности какого-либо животного организма (так или иначе попавшего в благоприятные условия.— *В. Ф.)* — будь то вирус гриппа, чумная бактерия, гриб, вызывающий болезнь картофеля, зеленое растение вроде кактуса опунции или животное, подобное серой (каролинской) белке». И далее: «Экологические взрывы отличаются от некоторых других тем, что они не производят столь сильного шума и протекают не так быстро; но иногда их последствия оказываются весьма внушительными и вызывают разорение, гибель или эмиграцию множества людей». Мне кажется, многие разделы книги «КУДА? и КАК?» служат наглядным подтверждением и иллюстрацией этих замечательных слов.

Вторая проблема, разбираемая И. Акимушкиным,— проблема ориентации животных при передвижении. Сама постановка вопроса также очень широка. Здесь и собственно «навигация», и различные биофизические и биохимические приспособления животных к разным способам добычи пищи, и физиологические особенности, связанные с определением времени и расстояния, и элементы условнорефлекторной деятельности. Как совершенно справедливо подчеркивает автор, в подавляющем большинстве случаев мы можем здесь пока лишь констатировать наличие определенных механизмов на основании сопоставления различ-

ных фактов. Природа же самих механизмов нам, за редким исключением, не ясна. Расшифровка этих явлений, воспроизводство их и использование в практике человека — дело грядущих поколений. И вместе с тем нельзя забывать, что это дело большой важности, большой практической ценности. Не случайно сейчас так прогрессирует одна из самых молодых наук — бионика, в задачи которой входит изучение и моделирование различных приспособлений и систем, которыми природа снабдила животных. Эти механизмы и системы прошли колоссальную проверку временем, сформировались в условиях строжайшего отбора, где расплатой за малейшее несовершенство была смерть. Не удивительно, что они часто оказываются «сконструированными» на более высоком уровне, нежели творение рук человеческих. И очень часто человек путем долгих экспериментов, путем многотрудных поисков приходит к тому, что давно «открыто» природой.

Чтобы не быть голословным, приведу один пример, не связанный, правда, с проблемой ориентации. Давно замечено, что дельфины и киты могут развивать скорость, значительно превышающую скорость кораблей той же «мощности». Специальные исследования показали, что такая повышенная скорость достигается благодаря особому устройству наружных покровов (кожи и подкожного слоя) китообразных. Своеобразие этого строения заключается в том, что наружный покров морских млекопитающих снабжен системой сообщающихся полостей, заполненных жидким жиром. Это способствует повышению эластичности кожи, благодаря чему при движении животного возникающие вокруг него завихрения воды почти полностью гасятся. Такая система была экспериментально воспроизведена, и покрытая такой «кожей» торпеда показала скорость, во много раз превышающую обычную. Не нужно обладать большой фантазией, чтобы представить себе создание в недалеком будущем шагающих вездеходов, самолетов-малюток с машущим полетом и других подобных машин.

Произведения Игоря Акимушкина уже завоевали популярность. Надо надеяться, что и новая его книга, представляющая обширное поле для мысли, будет пользоваться таким же успехом.

*Кандидат биологических наук В. Е. ФЛИНТ*